

# AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI

*Əlyazması hüququnda*

## **TURİZM SEKTORUNDA İDARƏETMƏ QƏRARLARININ QƏBUL EDİLMƏSİNƏ QEYRİ-SƏLİS YANAŞMA**

İxtisas: 3338.01 - Sistemli analiz, idarəetmə və informasiyanın işlənməsi (idarəetmə və qərar qəbuletmə)

Elm sahəsi: Texnika

İddiaçı: **Əziz Məhəmməd oğlu Nuriyev**

Fəlsəfə doktoru elmi dərəcəsi almaq üçün təqdim edilmiş  
dissertasiyanın

### **AVTOREFERATI**

**Bakı – 2022**

Dissertasiya işi Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universitetinin “Sənayedə və iqtisadiyyatda intellektual idarəetmə və qərar qəbulətmə sistemləri” elmi-tədqiqat laboratoriyasında yerinə yetirilmişdir.

Elmi rəhbər:

Texnika elmlər doktoru, professor  
**Rafiq Əziz oğlu Əliyev**

Rəsmi opponentlər:

1. Texnika elmləri doktoru, professor  
**Lətafət Abbas qızı Qardaşova**
2. Texnika elmləri doktoru, professor  
**Əliyev Ələkbər Əli Ağa oğlu**
3. Texnika elmləri doktoru, professor  
**Ələkbərli Fəzil Həzin oğlu**

Azərbaycan Respublikasının Prezidenti yanında Ali Attestasiya Komissiyasının Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universitetinin nəzdində fəaliyyət göstərən ED 2.02 Dissertasiya şurası

Dissertasiya şurasının sədri:

  
\_\_\_\_\_

Texnika elmlər doktoru,  
professor

**Mustafa Baba oğlu Babanlı**

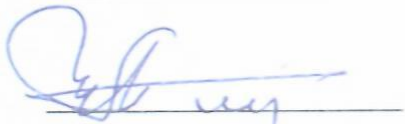
Dissertasiya şurasının elmi  
katibi:

  
\_\_\_\_\_

Texnika üzrə fəlsəfə doktoru,  
docent

**Tahir Qaffar oğlu Cabbarov**

Elmi seminarın sədri:

  
\_\_\_\_\_

Texnika elmlər doktoru,  
professor

**Tərlan Səməd oğlu Abdullayev**

## **İŞİN ÜMUMİ XARAKTERİSTİKASI**

**Mövzunun aktuallığı və işlənmə dərəcəsi.** Turizm sektorun iqtisadiyyat üçün olan əhəmiyyəti, onun ölkə imicinə və davamlı inkişafına artan təsiri bu sahənin idarə edilməsinə dair geniş tədqiqatların yerinə yetirilməsinə ciddi təkan verir və bu tədqiqatların zəruriliyini müəyyən edir. Sahənin fəaliyyəti çoxsaylı iştirakçılar, münasibətlər və amillər, dəyişkən mühit, informasiyanın natamamlığı, qeyri-mükəmməlliyi və qeyri-müəyyənliklərin yüksək səviyyəsi ilə xarakterizə olunur. Turizmi xarakterizə edən verilənlərin heterogenliyi və natamamlığı yüksək qeyri-müəyyənlik dərəcəsi olan məlumatların riyazi təsvirinə yeni yanaşma tələb edir. Mümkün yanaşmalardan ən geniş imkanlara malik olanı Z-ədədlərə əsaslanır. Həmin yanaşmanın turizm sahəsinin idarə edilməsinə tətbiqi geniş potensiala malikdir. Bu onunla bağlıdır ki, Z-ədədlər turizm sahəsində qərar qəbul etmək üçün istifadə olunan məlumatların qeyri-səlis-ehtimal xarakterini nəzərə almağa imkan verirlər.

Turizm sahəsində idarəetmə məsələlərinin mürəkkəbləşməsi, məsələlərin həlli üçün istifadə olunan məlumatların müxtəlifliyi (heterogenliyi) və qeyri-mükəmməlliyi, yüksək səviyyəli qeyri-müəyyənlik şəraitində turizm sahəsinin idarə edilməsi məsələlərinin həllətmə üsul və yanaşmalarının işlənilməsinin aktuallığını müəyyən edir. Dissertasiya məhz bu məsələlərin həllinə həsr olunub və qeyd olunanlar işinin aktuallığını müəyyən edirlər.

**Tədqiqatın obyektı və predmeti.** Tədqiqatın obyektı turizm sektorunda idarəetmə qərarlarının qəbulu prosesləridir. Tədqiqatın predmeti - qeyri-müəyyən informasiya şəraitində idarəetmə qərarlarının qəbulu modelləri, metodları və vasitələridir.

**Tədqiqatın məqsədi və vəzifələri.** Məqsəd qeyri-müəyyənlik şəraitində turizm sektorunda idarəetmə qərarlarının qəbulu üçün modellərin və metodların, proqram təminatının və texnologiyanın hazırlanmasıdır.

Bu məqsədə çatmaq üçün aşağıdakı vəzifələr qarşıya qoyulmuş və uyğun məsələlər həll edilmişdir:

1) sistemli təhlil əsasında müasir şəraitdə turizmdə qərarların qəbul edilməsinin xüsusiyyətlərinin müəyyən edilməsi;

2) layihə risklərinin qiymətləndirilməsi və təhlili üçün Z-ədədlərdən istifadə edilməsinin təklifi, layihə yanaşması əsasında turizm risklərinin təhlili və ümumiləşdirilməsi prosesinin formallaşdırılması;

3) turizm sektoru üçün qeyri-müəyyənlik şəraitində strateji planlaşdırma modelinin təklif edilməsi;

4) yüksək qeyri-müəyyənlik şəraitində çox meyarlı qərar qəbuletmə (ÇMQQ) üsullarının tətbiqi və bunun xüsusiyyətlərinin araşdırılması, Z-ədədləri ilə ifadə olunan meyarların və çəkirlərin qiymətləri ilə birbaşa hesablamalar üçün TOPSIS, PROMETHEE, VIKOR metodlarının genişləndirilməsi;

5) otel təchizatçıların, turizm məkanının və turizm istiqamətinin seçilməsi üçün ÇMQQ üsullarının Z-genişlənməsinə əsaslanan yanaşmaların işlənilməsi (Azərbaycan Respublikası və Türkiyənin nümunəsində);

6) turizmdə göstərilən xidmətlərin keyfiyyətinin müəyyən edilməsi üçün Z-qiymətləndirməyə əsaslanan yanaşmanın işlənilməsi;

7) Z-ədədləri ilə hesab əməliyyatları üçün Python dilində program təminatının işlənilib hazırlanması.

**Tədqiqat metodları.** Dissertasiya işində bu problemlərin həlli üçün qeyri-səlis çoxluqlar nəzəriyyəsi, mümkünatlar nəzəriyyəsi, qeyri-mükəmməl informasiya şəraitində qərarların qəbulu nəzəriyyəsi, sistem təhlili metodları, əməliyyatların tədqiqi üsullarından istifadə edilmişdir. Alınan nəzəri nəticələrin təsdiqi üçün riyazi və simulyasiya modelləşdirmə üsulları ilə birlikdə eksperimental tədqiqatlar metodlarından istifadə edilmişdir.

**Müdafiyyə çıxarılan əsas müddəalar.** Dissertasiya işində aşağıdakı müddəalar müdafiyyə təqdim olunur:

- Z-informasiyası əsasında turizm risklərinin müəyyən edilməsi və təhlili yanaşmalarının işlənməsi;

- yüksək səviyyəli qeyri-müəyyənlik şəraitində turizm sektorunda idarəetmə qərarlarının qəbulu üçün çox meyarlı üsulların genişləndirilməsi yanaşmalarının təklifi;

- qeyri-səlis məlumatlar əsasında turizm sektorunda çoxmərhələli strateji təhlilə və strateji qərarların qəbuluna yanaşmaların təklifi;
- turizm sektorunda göstərilən xidmətin keyfiyyətinin qiymətləndirilməsi və onun təkmilləşdirilməsinə dair qərarın qəbul edilməsi metodikasının Z-genişləndirilməsinin işlənməsi.

**İşin nəticələrinin elmi yeniliyi** aşağıdakılardır:

- 1) Turizm səfərlərinə layihə yanaşmasının təklifi, layihə risklərinin təhlili, qiymətləndirilməsi və ümumiləşdirilməsi üçün Z-ədədlərinin istifadəsi, turizm risklərinin reyestrinin işlənilməsi;
- 2) Z-informasiyadan istifadə etməklə qeyri-səlis yanaşma əsasında turizm istiqamətinin inkişafının strateji təhlili modelinin hazırlanması və yanaşmanın təklif edilməsi;
- 3) Turizm sektoru tərəfindən göstərilən xidmətlərin keyfiyyətini müəyyən etmək üçün Z-qiymətləndirmə yanaşmasının hazırlanması;
- 4) Z-ədədlər ilə birbaşa hesablamalar üçün çox meyarlı qərar qəbul etmə üsullarının genişləndirilməsi. ÇMQQ üsullarının Z-genişləndirmələrinə əsaslanaraq turizm sahəsində idarə etmə məsələlərinin həlli.

**Tədqiqatın elmi əhəmiyyəti** qeyri-səlis hesablamalara əsaslanan idarəetmə qərarlarının qəbuletmə yanaşmalarının işlənilməsi və turizm sektorunda qeyri-mükəmməl informasiya şəraitində əsaslandırılmış idarəetmə qərarlarının qəbuletmə modellərinin qurulmasıdır.

**Praktiki əhəmiyyəti:**

1. Z-ədədlərdən istifadə edərək layihə risklərinin qiymətləndirilməsi və bu qiymətləndirməyə olan əminliyin təsviri.
2. Təhlükələrin və risklərin reyestrlərin işlənilməsi. Yanaşma qeyri-mükəmməl informasiya şəraitində səyahət edən turistlər üçün təhlükələrin təhlili ilə bağlı məsələləri həll etməyə imkan verir.
3. Turizm sektoru obyektlərində göstərilən xidmətlərin keyfiyyətinin dəyərləndirilməsi üçün təklif olunmuş yanaşma linqvistik və kəmiyyət qiymətləndirmələri əsasında sorğuları keçirmək və alınan məlumat əsasında keyfiyyəti müəyyən etmək imkanı verir.

4. Kəmiyyət strateji təhlilinin qeyri-səlis informasiya şəraitində aparılması üçün təklif olunan yanaşma kəmiyyət və linqvistik məlumatları nəzərə alır, amillərin ekspertlər tərəfindən qiymətləndirilməsindən səmərəli istifadə etmək imkanı yaradır.

5. Z-ədədlərin istifadəsinə əsaslanan yanaşmalar turizm sektoru üçün təchizatçıların, turizm məkanının, turizm istiqamətinin seçimləri kimi çox meyarlı idarəetmə problemlərinin həlli zamanı yüksək səviyyəli qeyri-müəyyənliklərlə işləməyə imkan verir.

6. Z-ədədlər ilə birbaşa hesablamalar üçün ənənəvi ÇMQQ üsulların genişləndirilməsi - qeyri-müəyyən qiymətləri ifadə edən dəyişənləri dəqiq və ya qeyri-səlis ədədlərə çevirmədən, məsələləri birbaşa həll etməyə imkan verir.

7. Meyarların əhəmiyyətlik çəkirlərinin təyin edilməsi üçün təklif olunan Z-ədədlərinə əsaslanan maksimal meyletmə üsulu və Z-ədədlər ilə ifadə olunan qərarlar matrisinin normallaşdırılması üsulu, Z-qiymətləndirməni genişləndirməyə və digər ÇMQQ üsullarında tətbiq etməyə imkan verir.

8. Hazırlanmış proqram təminatı Z-ədədləri ilə daha əlçatan formada işləməyə və Z-modelləri qurmağa imkan verir.

**Aprobasiya və tətbiqi.** Dissertasiyanın nəzəri və praktiki nəticələri aşağıdakı beynəlxalq konfranslarda müzakirə edilmişdir:

1. 18th International Conference on Social Sciences - ICSS-XVIII, Lisbon, Portugal, 2019

2. 10th International Conference on Theory and Application of Soft Computing, Computing with Words and Perceptions- ICSCCW-2019, Prague, Czech Republic, 2019

3. 7th International Conference on Recent Social Studies and Research- ICSRS-2019, Rome, Italy, 2019

4. 14th International Conference on Theory and Application of Fuzzy Systems and Soft Computing - ICAFS-2020, Budva, Montenegro, 2020

5. 11th International Conference on Theory and Application of Soft Computing, Computing with Words and Perceptions and Artificial Intelligence - ICSCCW-2021, Antalya, Turkey, 2021

6. 7th International ZEUGMA Conference on Scientific Research, Gaziantep, Turkey, 2022

7. V-International European Conference on Interdisciplinary Scientific Research, Valencia, Spain, 2022

8. International Conference on Economics, Business, Tourism & Social Sciences - IARP-2022, Malacca, Malaysia, 2022

**Dissertasiya işinin yerinə yetirildiyi təşkilatın adı.** Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti, “Sənayedə və iqtisadiyyatda intellektual idarəetmə və qərar qəbuletmə sistemləri” elmi-tədqiqat laboratoriyası.

**Əsas nəşrlər.** Dissertasiyanın nəticələri üzrə 11 elmi əsər yerli və beynəlxalq nəşrlərdə (onlardan 3 məqalə Scopus bazalarına daxil olan, 1 məqalə Azərbaycan Respublikası AAK tərəfindən tövsiyyə edilən, 1 məqalə Özbəkistan Respublikası AAK tərəfindən tövsiyyə edilən) çap olunmuşdur.

**Dissertasiya işinin həcmi.** Dissertasiya işinin ümumi həcmi 181044 isarədir (giriş - 10107 isarədir, birinci fəsil - 37442 isarədir, ikinci fəsil 45672 isarədir, üçüncü fəsil 27916 isarədir, dördüncü fəsil 22158 isarədir, beşinci fəsil – 34520 isarədir, nəticə - 3229 isarədir), 42 cədvəl, 9 şəkil. İstifadə edilmiş ədəbiyyat 224 mənbədən ibarətdir.

## İŞİN ƏSAS MƏZMUNU

**Girişdə** tədqiqatın aktuallığı, tədqiqatın məqsəd və vəzifələri, tədqiqat metodları, müdafiəyə çıxarılan əsas müddəalar, tədqiqatın praktiki və nəzəri əhəmiyyəti qeyd olunmuşdur.

**Birinci fəsilə** idarəetmə qərarlarının ümumi xarakteristikaları təsvir edilir, qərar qəbulətmə məsələləri kontekstində turizm sektorunun xüsusiyyətləri işıqlandırılır. Həmçinin fəsilə risk təhlili və qərarların qəbulu, strateji analiz və qərarların qəbulu, turizm xidmətlərinin keyfiyyətinin təhlili və onun təkmilləşdirilməsi üçün strategiyanın müəyyən edilməsi, habelə otel təchizatçılarının, turizm məkanın (obyektlərinin) yerləşməsinin, turizm instiqamətlərinin seçiminin xüsusiyyətləri ilə bağlı ümumi məlumat verilir.

Dissertasiya işinin **ikinci fəslə** turizmdə idarəetmə qərarlarının qəbulunda informasiya axınının və qeyri-müəyyənliyin xüsusiyyətlərinə, Z-ədədlərin yüksək səviyyəli qeyri-müəyyənlik formalizmi kimi tərifinə və Z-ədədləri ilə əməliyyatlara həsr edilmişdir.

İdarəetmə qərarları həmişə gələcəyə yönəldiyinə görə qərar qəbul edən şəxs (QQŞ) hadisələrin inkişafı və vəziyyətin dəyişməsi haqqında təkzibedilməz məlumata malik deyil. Turizm subyektlərinin yüksək muxtariyyəti və bu sahənin mürəkkəb və böyük sistem olması, turizmdə idarəetmə qərarların qeyri-müəyyənlik şəraitində qəbul edilməsinin zəruriliyini müəyyən edir. Lakin, turizm sektorunda çoxlu sayda iştirakçılar olduğuna görə bütün qeyri-müəyyənlikləri əhatə etmək çətinidir. Eyni zamanda qeyri-müəyyənliklərin yalnız ehtimal yanaşma ilə formallaşdırılması qeyri-mümkündür.

Hazırda qeyri-səlis yanaşma turizmdə elmi tədqiqatlar üçün mühüm vasitələrdən birinə çevrilmişdir.

Dissertasiya işi çərçivəsində turizmdə idarəetmə qərarlarının qəbul edilməsində daha yüksək qeyri-müəyyənliklər olduğu sahələr nəzərdən keçirilmişdir: inkişaf strategiyalarının seçimi; risklərin təhlili; xidmətin keyfiyyətinin təhlili; təchizatçıların seçilməsi; məkan və istiqamətin seçimi.



Turizmdə idarəetmə qərarların qəbul edilməsi məsələlərində QQS çox vaxt qeyri-mükəmməl kimi xarakterizə olunan məlumatlarla işləyir.

Belə problemlərin həlli üçün L.Zadə qeyri-mükəmməl məlumatları təbii dilə mümkün qədər yaxın ifadələrlə təsvir etməyə imkan verən Z-ədədlər konsepsiyasını<sup>1</sup> təklif etmişdir. Qeyri-səlis və ehtimal yanaşmalarını birləşdirən Z-ədəd paradigması qərar qəbul etmək üçün informasiyanı təbii dildə təsvir etməyə imkan verir.

## **Qərar qəbul etmək üçün Z-ədədlər üzərində əməliyyatlar**

Z-ədədləri ilə hesablamalar L.Zadənin prinsiplərinə əsasən təsvir edilmişdir. Aşağıda dissertasiyada istifadə olunmuş Z-ədədləri ilə bağlı əsas təriflər və hesablama üsulları verilir.

**Tərif 1. Z-ədədi<sup>2,3,4</sup>** - (kəsilməz/diskret) qeyri-səlis ədədlərin nizamlanmış cütüdür  $Z=(A, B)$ . Birinci komponent - kəsilməz/diskret qeyri-səlis ədəd (QSƏ) ilə ifadə olunan A hissəsidir. A komponenti qeyri-müəyyən X dəyişəninin ala biləcəyi qiymətlər (həqiqi ədədlər oxunda) üzərində məhdudiyyətdir. Kəsilməz/diskret qeyri-səlis ədədi ifadə edilən B hissəsi - A-ya olan inam və ya əminlik ölçüsüdür.

### **Tərif 2. Z-ədədləri üzərində hesabi əməliyyatlar<sup>4</sup>**

Əgər  $Z_1 = (A_1, B_1)$  və  $Z_2 = (A_2, B_2)$  A və B hissələri olan iki Z-ədədirsə və \* ikili hesabi əməliyyatlarından biridirsə (+, -, · /), onda bu Z-ədədləri üzərində əməliyyat aşağıdakı ifadə ilə müəyyən edilir:

$$Z_{12}(A_{12}, B_{12}) = (A_1, B_1) * (A_2, B_2) \quad (1)$$

$Z_{12}$  ədədinin  $A_{12}$  hissəsinin hesablanması qeyri-səlis ədədlər üzərində hesabi əməliyyatlara uyğun olaraq aparılır.  $A_{12}=A_1*A_2$ .

---

<sup>1</sup> Zadeh L.A. A note on Z-numbers. Information Sciences, 181(4), (2011) s.2923-2932

<sup>2</sup> Yenə orada, – s.2923

<sup>3</sup> Aliev R.A. Uncertain computation-based decision theory, World Scientific, (2017)-s.127

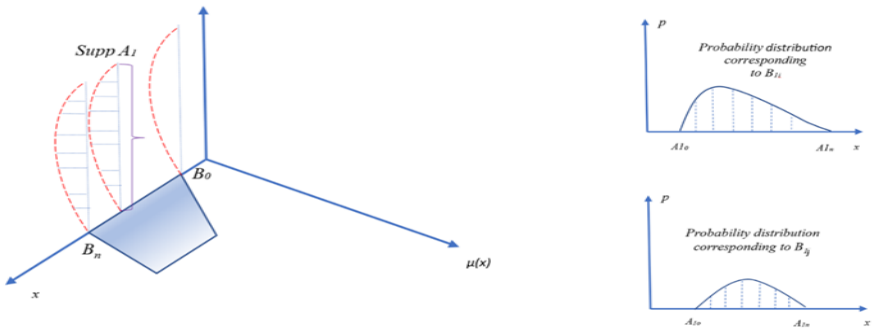
<sup>4</sup> Yenə orada, - s.128-141

$A_{12}$  qiymətinə əminliyi (etibarlılığı) müəyyən edən  $B_{12}$ -ni qurmaq lazımdır. Nəzərə alınmalıdır ki, qeyri-səlis  $B$  ədədinin daşıyıcısı *supp* (*support*)  $X=A$  qeyri-səlis hadisənin ehtimallar çoxluğu. Qeyri-səlis hadisənin ehtimalı<sup>5</sup> aşağıdakı düsturla hesablanan ölçüdür

$$P(A) = \int_A p_a(x)\mu_a(x) \quad (2)$$

Burada  $\mu_a(x)$  –  $A$ -nın mənsubiyyət funksiyası,  $p_a(x)$  – ehtimal paylanmasıdır.

$P(A_1)$  və  $P(A_2)$ -nin qiymətləri məlumdur və müvafiq olaraq  $B_1$  və  $B_2$  *supp* müəyyən edən intervallarda yerləşir. Əlavə hesablamalar üçün  $p_a(x)$  gizli paylamalarını bərpa etmək (induksiya etmək) lazımdır. Bunun üçün *supp*  $B_1$  və *supp*  $B_2$  diskretləşdirilməli və bu intervallardan müvafiq  $P_i(A_1)$  və  $P_j(A_2)$  dəyərləri seçilməlidir. Bu sxematik olaraq şəkil 1-də göstərilir.



**Şəkil 1. Gizli ehtimal paylamaları**

Yenidən qurulmuş ehtimal paylamaları sonrakı burülmə məqsədilə  $Z_{12}$ -nin  $B_{12}$  hissəsini hesablamaq üçün istifadə olunur. Ehtimal paylanmanın bərpası (induksiya) optimallaşdırma məsələsi kimi həll edilir.

<sup>5</sup> Zadeh L.A. A note on Z-numbers. Information Sciences, 181(4), (2011) – s.2924

### Tərif 3. Skalyar qiymətin Z-ədədə vurulması

$\lambda$  skalyar kəmiyyətin və Z-ədədin hasili -  $Z = \lambda \cdot Z$ ,  $\lambda \in \mathbb{R}$ , aşağıdakı düsturla müəyyən edilir.

$$Z = (\lambda A_1, B_1) \quad (3)$$

### Tərif 4. Z-informasiyası<sup>6</sup>

X bərabərdir  $(A, B)$  ifadəsi Z-qiymətləndirmə kimi qəbul edilir. Məsələn - sanitariya səviyyəsi əminəm ki, ortadır. Burada X - sanitariya səviyyəsidir və müvafiq olaraq A - *orta*, B - *əminəm*. Belə qiymətləndirmələrin toplusu Z-informasiyası adlanır.

**Tərif 5. Qeyri-səlis Pareto optimallıq prinsipi əsasında Z-ədədlərin sıralanması<sup>7</sup>** Z-ədədləri ikiatributlu alternativlər kimi müqayisə edilir - bir atribut dəyişənin qiymətini, digəri isə bu qiymətə əminlik dərəcəsini müəyyən edir. Z-ədədləri  $Z_1 = (A_1, B_1)$  və  $Z_2 = (A_2, B_2)$  optimallıq dərəcələri  $do(Z_1)$  və  $do(Z_2)$  hesablanması yolu ilə müqayisə edilir. Optimallıq dərəcəsi bir Z-ədədinin digər Z-ədədi üzərində üstünlük təşkil etdiyi komponentlərin sayına əsasən hesablanır.

1-ci addım.  $n_b(Z_i, Z_j)$ ,  $n_e(Z_i, Z_j)$ ,  $n_w(Z_i, Z_j)$  funksiyalar hesablanır. Bu funksiyalar A və B komponentlərinə görə bir Z-ədədinin digərindən nə qədər üstün, ekvivalent və aşağı olduğunu qiymətləndirir.

$$n_b(Z_i, Z_j) = P_b(\delta^i_{A^j}) + P_b(\delta^i_{B^j}) \quad (4)$$

$$n_e(Z_i, Z_j) = P_e(\delta^i_{A^j}) + P_e(\delta^i_{B^j}) \quad (5)$$

$$n_w(Z_i, Z_j) = P_w(\delta^i_{A^j}) + P_w(\delta^i_{B^j}) \quad (6)$$

burada  $\delta^i_{A^j} = A_i - A_j$ ,  $\delta^i_{B^j} = B_i - B_j$

(4)-(6) düsturlarındakı şərtlərə müvafiq olaraq A və B komponentləri üçün mümkünatların çəkili ölçüləri kimi hesablanır.

2-ci addım. Z-ədədlərin A hissələrinin normallaşdırılması.

---

<sup>6</sup> Zadeh L.A. A note on Z-numbers. Information Sciences, 181(4), (2011) – s.2924

<sup>7</sup> Aliev, R., Huseynov, O., Serdaroglu, R.: Ranking of Z-Numbers and Its Application in Decision Making. Int. Journal of Inf. Technology & Decision Making. 15, 1-17 (2016) – s.145

Zərurət yarandıqda,  $A_1$  və  $A_2$ -ni təyin edən qiymətlər normallaşdırılmalıdır.

3-cü addım. Sonra aşağıdakı düsturla  $d$  funksiyası hesablanır

$$d(Z_i, Z_j) = \begin{cases} 0, & \text{əgər } n_b(Z_i, Z_j) \leq \frac{2-n_e(Z_i, Z_j)}{2} \\ \frac{2n_b(Z_i, Z_j) + n_b(Z_i, Z_j) - 2}{n_b(Z_i, Z_j)} & \end{cases} \quad (7)$$

Əgər  $d(Z_i, Z_j)=1$  qiyməti varsa, onda  $Z_i$   $Z_j$  üzərində Pareto-dominantlığına malikdir,  $d(Z_i, Z_j)=0$  olarsa bu zaman  $Z_i$   $Z_j$  üzərində Pareto-dominantlığına malik deyil.  $d$  funksiyasının qiymətlərinə əsaslanaraq, aşağıdakı düsturdan istifadə edərək  $Z_j$  ədədinin optimalıq dərəcəsini hesablaya bilərik.

$$do(Z_i) = 1 - d(Z_i, Z_j) \quad (8)$$

$do(Z_i)$  bir  $Z$ -ədədinin digərindən yüksək olma dərəcəsini müəyyən edir. Yəni  $Z_i > Z_j$ , əgər  $do(Z_i) > do(Z_j)$ ,

$Z_i < Z_j$ , əgər  $do(Z_i) < do(Z_j)$  və  $Z_i = Z_j$ , əgər  $do(Z_i) = do(Z_j)$

**Tərif 6. Z-ədədlər arasındakı məsafə<sup>8,9</sup>.**

$A$  və  $B$  hissələri trapesiyalı qeyri-səlis ədədlərlə  $A_1=(a_{11}, a_{12}, a_{13}, a_{14})$ ,  $B_1=(b_{11}, b_{12}, b_{13}, b_{14})$ ,  $A_2=(a_{21}, a_{22}, a_{23}, a_{24})$ ,  $B_2=(b_{21}, b_{22}, b_{23}, b_{24})$  verildiyi halda,  $Z_1$  və  $Z_2$  olan iki  $Z$ -ədəd arasındakı məsafə (səlis qiyməti) aşağıdakı düsturla hesablanır.

$$D(Z_1, Z_2) = 0.5 \cdot \left\{ \sum_{i=1}^4 |a_{1i} - a_{2i}| + \sum_{j=1}^4 |b_{1j} - b_{2j}| \right\} \quad (9)$$

<sup>8</sup> Aliev, R.A. Approximate reasoning on a basis of Z-number valued If-then rules / R.A.Aliev, W.Pedrycz, O.H.Huseynov [et al.] // IEEE Transactions on Fuzzy Systems, - 2017, 25(6) – s.1591

<sup>9</sup> Нуриев, А.М. Операции над Z-числами в моделях принятия решений с неопределенностью высокого уровня // Universum: технические науки: электрон. научн. журн. 2022. 2(95) – s.51

### Tərif 7. **Z-ədədlərin oxşarlıq dərəcəsi**<sup>10,11</sup>

İki qeyri-səlis ədədlərin oxşarlıq dərəcəsi ölçüsü 0-dan 1-ə qədər olan həqiqi qiymətdir və qeyri-səlis ədədlərin forma və yerləşməsi baxımından oxşarlığını xarakterizə edir.

Z-ədədlərin trapesiyalı və ya üçbucaqlı qeyri-səlis ədədlər kimi verildiyi halda, oxşarlıq ölçüsünü hesablamaq üçün aşağıdakı yanaşmadan istifadə etmək təklif olunur.

Yanaşmalardan biri Jaccard indeksini hesablamaqdır. A və B hissələri trapesiyalı və ya üçbucaqlı ədədlərlə ifadə edilən Z-ədədləri üçün Jaccard indeksi aşağıdakı düsturla<sup>12</sup> hesablanır:

$$J(Z_1, Z_2) = \frac{1}{2} J(A_1, A_2) + \frac{1}{2} J(B_1, B_2) \quad (10)$$

Burada  $J(A_1, A_2)$  və  $J(B_1, B_2)$  (11) düstur<sup>13</sup> ilə hesablanır

$$J(\dot{B}_1, \dot{B}_2) = \frac{\frac{1}{2} \sum_{i=1}^8 (x_i * y_i)}{\sum_{i=1}^8 x_i^2 + \sum_{i=1}^8 y_i^2 - \sum_{i=1}^8 (x_i * y_i)} + \frac{\frac{1}{2} \sum_{i=1}^8 (x'_i * y'_i)}{\sum_{i=1}^8 x_i'^2 + \sum_{i=1}^8 y_i'^2 - \sum_{i=1}^8 (x'_i * y'_i)} \quad (11)$$

Üçbucaqlı və trapesiyalı qeyri-səlis  $\dot{B}1 = (b_{11}, b_{12}, b_{13}, b_{14})$  və  $\dot{B}2 = (b_{21}, b_{22}, b_{23}, b_{24})$  ədədləri arasında oxşarlıq ölçüsünü hesablamaq üçün ədədlərin qarşılıqlı mövqeyini və mənsubiyyət funksiyalarının formalarını nəzərə alan düsturdan istifadə edəcəyik. Trapesiya

---

<sup>10</sup> Aliev, R.A. Approximate reasoning on a basis of Z-number valued If-then rules / R.A.Aliev, W.Pedrycz, O.H.Huseynov [et al.] // IEEE Transactions on Fuzzy Systems, - 2017, 25(6) – s.1591

<sup>11</sup> Nuriyev, A.M. (2021). Aggregation of Z-number based expert estimates.

Azərbaycan Ali Texniki Məktəblərinin Xəbərləri, -2021, 23(6)- s. 40

<sup>12</sup> Aliev, R.A. Approximate reasoning on a basis of Z-number valued If-then rules / R.A.Aliev, W.Pedrycz, O.H.Huseynov [et al.] // IEEE Transactions on Fuzzy Systems, - 2017, 25(6) – s. 1590

<sup>13</sup> Hwang C.-M., Yang M.-S. New Similarity Measures Between Generalized Trapezoidal Fuzzy Numbers Using the Jaccard Index. // International Journal of Uncertainty, Fuzziness and Knowledge-Based Systems.–2014, 22 (6) – s.836

şəklində verilmiş qeyri-səlis ədədlər üçün burada  $b_{11} \leq b_{12} \leq b_{13} \leq b_{14} \leq l$  və  $b_{21} \leq b_{22} \leq b_{23} \leq b_{24} \leq l$  şərtləri ödənilir.

Ədədlərin nisbi mövqeyini hesablayarkən sağ və sol ekstremal nöqtələr

$l = \min \{b_{11}, b_{21}\}$  və  $r = \max \{b_{14}, b_{24}\}$  müəyyən edilir.

Birinci toplanan  $l$ -ə, ikincisi isə  $r$ -ə nisbətən oxşarlığı müəyyən edir.

İkinci yanaşmada iki  $Z$ -ədəd arasındakı oxşarlıq ölçüsü onların arasındakı məsafəyə tərs mütənasib qiymət kimi hesablanır.

$$S(Z_1, Z_2) = \frac{1}{1 + D(Z_1, Z_2)} \quad (12)$$

Məsafə aşağıdakı düsturla hesablanır

$$D(Z_1, Z_2) = \frac{1}{S(Z_1, Z_2)} - 1 \quad (13)$$

Məsafəni təyin etmək üçün (11) düsturuna əsasən  $Z$ -ədədlər arasındakı oxşarlıq ölçüsündən istifadə etmək olar.

### **Z-ədədləri ilə hesablamalar üçün proqram təminatı**

Yüksək səviyyəli qeyri-müəyyənlikləri  $Z$ -ədədlər vasitəsilə nəzərə alan idarəetmə modellərinin tətbiqi üçün uyğun proqram təminatından istifadə etmək məqsədəuyğundur. Dissertasiya işi çərçivəsində belə bir proqram təminatı yaradılıb.  $Z$ -ədədlər  $A$  və  $B$  hissələri trapesiya və ya üçbucqaq qeyri-səlis ədədlərlə ifadə olunmuş ikiölçülü massiv şəklində verilir.  $Z$ -ədədlər ilə hesablamalar mövcud yanaşmalarına əsaslanaraq 2-ci Tərifə uyğun olaraq yerinə yetirilir. Hesablama proqramı Python dilində SciPy platformasından istifadə edilməsi ilə tərtib olunub.

WEIGHT	0.148	0.18	0.227	0.263	0.704	0.783	0.854	0.909	0.148	0.18	0.227	0.263	0.647
CRITERIA	C1								C2				
A1	4.196	6.334	9.354	13.688	0.097	0.182	0.309	0.592	3.37	5.262	7.966	11.88	0.07
A2	3.152	4.97	7.578	11.364	0.059	0.119	0.206	0.45	2.24	3.8	6.078	9.426	0.05
A3	4.196	6.334	9.354	13.688	0.063	0.139	0.243	0.519	3.37	5.262	7.966	11.88	0.062
A4	3.888	5.554	8.354	12.396	0.056	0.118	0.207	0.445	2.762	4.482	6.966	10.588	0.071
A5	4.718	7.016	10.242	14.85	0.066	0.133	0.234	0.507	3.37	5.262	7.966	11.88	0.07
TYPE	B								B				

Şəkil 2. Z-calc proqramı ilə hesablamaların fraqmenti

## Z-ədədləri ilə ifadə olunan ekspert qiymətləndirmələrinin ümumiləşdirilməsi

Turizm sektorunda idarəetmə qərarlarının qəbul edilməsinin mühüm addımı - ekspert qiymətləndirilmələrdir.

Mütəxəssislərin eyni kompetensiyalara malik olduğunu fərz etsək, Z-ədədlər ilə ifadə olunan ekspert qiymətləndirmələrinin aqreqasiyası aşağıdakı düsturla aparılır:

$$Z_{aver}(A_m, B_m) = \sum n_{im} \cdot Z_{im} / N_m \quad (14)$$

Burada  $n_{im}$ ,  $m$  meyarını  $Z_{im}$  qiymətləndirmə ilə qiymətləndirən ekspertlərin sayı,  $N_m$  –  $m$  meyarın qiymətləndirilməsində iştirak edən ekspertlərin ümumi sayı, və

$$n_{1m} + n_{2m} + \dots + n_{im} = N_m$$

Ekspertlərin müxtəlif bilik və bacarıqları olduğu halda (14) düsturunda müvafiq toplanan ekspertin əhəmiyyətliyi çəkisinə vurulur.

**Üçüncü fəsil**də turistlər üçün təhlükələr identifikasiya və tədqiq olunmuş, risk faktorları müəyyən edilmiş, risklərin reyestri təklif

olunmuş, Z-ədədlər əsasında risklərin qiymətləndirilməsi və aqreqasiyası üçün üsullar təklif olunmuşdur.

Turizm sahəsində risklər şərti olaraq iki qrupa bölünür: turistlərin həyatı/sağlamlığı üçün risklər və biznes riskləri. Həyat/sağlamlıq üçün risklər daha əhəmiyyətli olduğundan, səyahətçilər üçün təhlükəsizlik riskləri araşdırılmışdır. Tədqiqat əsasında 5 əsas risk faktoru (*təyinat ölkənin ümumi riskləri və turoperator riskləri, təbiət, nəqliyyat və səyahət riskləri*) əhatə edən risklər reyestri tərtib edilmişdir. Hər bir risk faktoru onu xarakterizə edən bir neçə alt faktordan ibarətdir (cəmi 23 altfaktor).

Bütün səyahətlərdə həmişə risklər mövcuddur və bu baxımdan ən aşağı ümumi riski olan marşrut ən təhlükəsiz hesab ediləcək. Turizm risklərinin ölçülməsi mürəkkəb və həcmli bir işdir, çünki risk faktorlarının qiymətləri qeyri-müəyyəndir və amillər haqqında məlumat tam deyildir. Turizm sektoru ilə bağlı məlumatların xüsusiyyətlərini nəzərə alaraq Z-ədədlərin istifadəsi məqsədə uyğundur. Z-ədədlərin layihə risklərin qiymətləndirilməsi üçün istifadə edilməsi ideyası bir çox tədqiqatçılar tərəfindən müsbət qarşılanmışdır<sup>14</sup>.

Müxtəlif xarakterli və mənşəli risklərin aqreqasiyası onların ümumiləşdirilmiş qiymətləndirilməsi üçün çox vacibdir. Fərdi qiymətləndirmələri bürülmə (aqreqasiya) əsasında ümumiləşdirilmiş məlumata çevirəndə alternativləri rəqqləşdirməyə olur. Bürülmədən sonra məlumat daha dolğun olacaq, çünki o, fərdi qiymətləndirmələri inteqrasiya edir.

Səyahət risklərini təhlil edərkən, təsir edən risk faktorlarının çəkili də nəzərə alınmalıdır. Nəticədə Z-çəkili hesabi orta qiymətləri hesablanır. Kompleks risk qiymətləndirməsinin hesablanması alternativlərin (turizm istiqamətlərinin) risk səviyyəsinə görə sıralanması üçün vacibdir.

Z-qiymətləri ilə təsvir olunan turizm risklərinin təhlili aşağıdakı kimi təsvir edilə bilər.

---

<sup>14</sup> Nuriyev, A. Application of Z-Numbers Based Approach to Project Risks Assessment. European Journal of Interdisciplinary Studies, - 2020, 6(2), - s.36



Birinci mərhələdə,  $i$ -ci alternativ  $Z_{a_{ij}}$  üçün  $N$  faktorun qiymətini hesablamaq üçün, risk altfaktorların qiymətlərinin və altfaktorların əhəmiyyətliyinin uyğun çəkilərin hasilərinin cəmini müvafiq altfaktorların çəkilərinin cəminə bölmək lazımdır.

$$Z_{a_{ij}} = \frac{\sum_k^{K_j} Z_{x_{ijk}} \cdot Z_{w_{jk}}}{\sum_k^{K_j} Z_{w_{jk}}} \quad (15)$$

$Z_{a_{ij}}$  -  $i$ -ci alternativ üçün  $j$ -cu risk faktorunun  $Z$ -qiyməti,  
 $Z_{x_{ijk}}$   $i$ -ci alternativ üçün  $j$ -cu faktorun  $k$ -cı altfaktorun  $Z$ -qiyməti,  
 $Z_{w_{jk}}$   $i$ -ci alternativ üçün  $j$ -cu faktorun  $k$ -cı altfaktorun əhəmiyyətinin  $Z$ -çəkisi.

Sonradan,  $i$ -ci alternativ ümumi riski hesablamaq üçün çəkili faktorların cəmi çəkilərin cəminə bölünür.

$$Z_{a_i} = \frac{\sum_1^n Z_{a_j} \cdot Z_{w_j}}{\sum_1^n Z_{w_j}} \quad (16)$$

$Z_{a_i}$  -  $i$ -ci alternativ üçün ümumi riskin qiymətləndirilməsi,  
 $Z_{a_j}$  -  $i$ -ci alternativ üçün  $j$ -cu risk faktorunun  $Z$ -qiyməti,  
 $Z_{w_j}$  -  $i$ -ci alternativ üçün  $j$ -cu faktorun əhəmiyyətliyinin  $Z$ -çəkisi  
 Hesablanmış risk  $Z$ -qiymətləri optimalıq dərəcəsinə əsasən müqayisə oluna bilər. Bu yanaşmaya uyğun olaraq  $Z$ -ədədlərə əsaslanaraq ən az riski olan təyinat yeri seçilmişdir.<sup>15</sup>

Dissertasiya işinin **dördüncü fəsil**də strateji təhlil və idarəetmə, həmçinin xidmət keyfiyyətinin təhlili və idarə edilməsi problemlərinin həlli üçün yanaşmalar təklif olunur

### **Z-ədədlərin turizm sektorunda strateji təhlil üçün tətbiqi**

Turizm sektorunda strateji təhlil üçün  $Z$ -ədədlərin tətbiqini nəzərdən keçirək<sup>16</sup>. Fərz edək ki, turizm sektorun inkişaf strategiyası müəyyən edilməlidir.

---

<sup>15</sup> Nuriyev, A.M., Jabbarova, K. Z-Value Based Risk Assessment: The Case of Tourism Sector. Advances in Intelligent Systems and Computing, Vol.1095, Springer, Switzerland, 2020

<sup>16</sup> Nuriyev, A. Z-Number Based Approach to Strategic Analysis in Tourism // Advances in Intelligent Systems and Computing, Vol.1306, Springer, Switzerland, 2021

1-ci addım. Ekspertləri cəlb etməklə regionda turizmin inkişafına təsir edən amillər müəyyən edilir və SWOT matrisi (6 güclü tərəfi, 4 zəif tərəfi, 5 təhlükə, 5 imkanlar) tərtib edilir.

2-ci addım. IFE/DAQ (daxili amillərin qiymətləndirilməsi) və EFE/XAQ (xarici amillərin qiymətləndirilməsi) matrisləri tərtib edilir. Hər bir amilin çəkisi və onun reytingi ekspertlər tərəfindən müəyyən edilir.

Təhlildə A və B hissələri qeyri-səlis üçbucaq ədədləri (QSÜƏ) ilə ifadə olunan Z-ədədlərdən istifadə olunur.

Nəticədə alınmış DAQ matrisin fraqmenti Cədvəl 1-də təqdim olunur.

**Cədvəl 1. DAQ matrisi**

Amil	Z-çəkisi	Z-reyting	Çəkili Z-qiymətləndirmə
S <sub>1</sub>	0.17 Yaxın, ÇƏ	4 Yaxın, TƏ	(0.48,0.68,0.0),(0.43, 0.75,0.95)
...	...	...	...
W <sub>1</sub>	0.1 Yaxın, TƏ	1 Yaxın, TƏ	(0, 0.1, 0.22) (0.63,0.98,1)
...	...	...	...

Daxili amillərin **çəkili Z-qiymətini** hesablamaq üçün aşağıdakı düsturdan istifadə edilir.

$$Z_{int} = \sum_{k=1}^6 ZW_k^S \cdot ZR_k^S + \sum_{n=1}^4 ZW_n^W \cdot ZR_n^W \quad (17)$$

Burada  $ZW_k^S$  və  $ZR_k^S$  güclü tərəflərin Z-çəkisi və Z-reytingidir,  $ZW_n^W$  və  $ZR_n^W$  isə zəif tərəflərin Z-çəkisi və Z-reytingidir,

Təhlilin xüsusiyyətlərindən asılı olaraq, ekspertlər çəkili və ya reytingləri skalyar və ya Z-ədədlər formada təyin edə bilərlər.

Hesablamalar nəticəsində ümumi çəkili Z-qiymətləndirmə:

$$Z_{int} = (1.96, 3.13, 4.5)(0, 0.04, 0.43)$$

Xarici amillərin çəkili Z-qiymətləndirməni hesablamaq üçün (18) düsturundan istifadə edirik.

$$Z_{ext} = \sum_{k=1}^5 ZW_k^t \cdot ZR_k^t + \sum_{n=1}^5 ZW_n^o \cdot ZR_n^o \quad (18)$$

Burada  $ZW_k^t$  – təhlükələrin Z-çəkisi və  $ZR_k^t$  –Z-reytingidir,  
 $ZW_n^o$  – imkanların Z-çəkisi və  $ZR_n^o$ – Z-reytingidir.  
 Ümumi çəkili Z-qiymətləndirmə  $Z_{ext}=(1.66,2.89,4.27)(0.01,0.21, 0.82)$

### Cədvəl 2. XAQ matrisi

Amil	Z-çəkisi	Z-reyting	Çəkili Z-qiymətləndirmə
T <sub>1</sub>	0.08 Yaxın, ÇƏ	4 Yaxın, TƏ	(0.21,0.32,0.45) (0.46, 0.74, 1)
...	...	...	...
O <sub>1</sub>	0.15 Yaxın, ÇƏ	1 Yaxın, ÇƏ	0, 0.15,0.32) (0.3, 0.63,1)
...	...	...	...

3-cü addım. Alınan nəticələrdən Z-SPACE/Z-SMFQ (strateji mövqe və fəaliyyətin qiymətləndirilməsi) matrisində strategiyaların növünü müəyyən etmək üçün istifadə olunur.

Z-qiymətləri halında daxili və xarici amillərin maksimum  $Z_{max-int}$  və  $Z_{max-ext}$  qiymətlərindən istifadə olunur. Koordinatların başlanğıcı üçün daxili və xarici amillərin ən aşağı Z-qiymətləri istifadə edilir ya da başqa uyğun qiymətləri təyin etmək olar, məsələn,  $Z_{min}=(0, 1, 2), (0.25,0.5,0.75)$ . Kvadrantları müəyyən etmək üçün (Şəkil 3) amillərin (faktorların) orta qiymətləri  $Z_{aver-int}$  və  $Z_{aver-ext}$  hesablanır və ya digər uyğun Z-qiymətləri təyin etmək olar.

$Z_{aver-int}=(1.5,2.5,3.5),(0.25,0.5,0.75)$  və  $Z_{aver-ext}=(1.5,2.5,3.5), (0.25,0.5,0.75)$

$Z_{max-ext}$ 2- konservativ strategiya (WO)	1- aqressiv strategiyası (SO)
$Z_{aver-ext}$	
3 – müdafiə strategiyası (WT)	4 –rəqabət strategiyası (ST)
$Z_{min}$	$Z_{max-int}$
$Z_{aver-int}$	
$int$	

Şəkil 3. Z-SPACE matrisi

$Z_{int} > Z_{aver-int}$  və  $Z_{ext} > Z_{aver-ext}$  aqressiv strategiyanı ifadə edir;  $Z_{int} < Z_{aver-int}$  və  $Z_{ext} > Z_{aver-ext}$  - konservativ strategiyanı;  $Z_{int} < Z_{aver-int}$  və  $Z_{ext} < Z_{aver-ext}$  – müdafiə strategiyanı;  $Z_{int} > Z_{aver-int}$  və  $Z_{ext} < Z_{aver-ext}$  – isə rəqabət strategiyanı.

Hesablanmış  $Z_{ext}, Z_{int}$ , sonra  $Z_{aver-ext}, Z_{aver-int}$  ilə müqayisə edilir

$do(Z_{ext}, Z_{aver-ext}) = 0.82$ ,  $do(Z_{aver-ext}, Z_{ext}) = 1$  və

$do(Z_{int}, Z_{aver-int}) = 0.6$ ,  $do(Z_{aver-int}, Z_{int}) = 1$

Nəticələr 3-cü kvadranta düşür və buna görə də müdafiə strategiyası WT daha uyğundur.

4-cü addım. Strategiyanın növü müəyyən edildikdən sonra QSPM/KSPM (kəmiyyət strateji planlaşdırma) matrisi qurulur (1 - turist əyləncə infrastrukturunun inkişafı, 2 - istirahət yeri kimi müsbət imicinin yaradılması). Ekspertlər hər bir amil üçün cəlbediciliyin (AS) Z-qiymətinə verirlər. Z-ədədlər və adi ədədlərin birgə istifadəsinin mümkünlüyünü göstərmək üçün çəkilər üçün dəqiq ədədlərdən istifadə olunur.

Hər bir strategiyanın ümumi cəlbediciliyi aşağıdakı qaydada hesablanır

$$Z = \sum_{s=1}^{n_1} W_s \cdot Sas_s + \sum_{w=1}^{n_2} W_w \cdot Sas_w + \sum_{t=1}^{n_3} W_t \cdot Sas_t + \sum_{o=1}^{n_4} W_o \cdot Sas_o \quad (19)$$

Burada  $W_s, W_w, W_t, W_o$  - faktorların çəkiləri,  $Sas_s, Sas_w, Sas_t, Sas_o$  – AS-ın Z-qiymətləri,  $n_1, n_2, n_3, n_4$  – müəyyən AS (*Cəlbedicilik*) qiymətləri olan amillərin sayı.

1-ci strategiyanın cəlbediciliyi  $Z_1 = (3.24, 4.88, 6.52)(0.03, 0.29, 1)$  və 2-ci strategiyanın  $Z_2 = (3.61, 5.25, 6.79)(0.02, 0.27, 0.93)$ .

$Z_1$  və  $Z_2$  qiymətlərini optimallıq dərəcələrinə əsasən müqayisə edirik:  $do(Z_1, Z_2) = 0.91$ ,  $do(Z_2, Z_1) = 1$ , ona görə də 2-ci strategiya üstündür.

### **Xidmət keyfiyyətinin təhlili üçün Z-ədədlərə əsaslanan qeyri-səlis yanaşma**

Xidmətlərin keyfiyyətinin təhlili subyektiv qavrayış və hisslərə əsaslanır və adekvat formalizmdən istifadə edilməsini nəzərdə tutur. Subyektiv qiymətləndirmələrə əsaslanan ənənəvi SERVQUAL və IPA metodlarının həm dəqiq, həm də qeyri-səlis qiymətlərdən istifadə

etməklə tətbiqi, respondentin öz qiymətləndirmələrinə inam dərəcəsinə nəzərə almır. Bu baxımdan Z-ədədlər keyfiyyətin təhlilində istehlakçıların rəy və qiymətləndirmələrini adekvat əks etdirmək imkanı yaradırlar.

Otelin birinin misalında xidmətin keyfiyyətini qiymətləndirmək üçün Z-ədədlərin istifadəsini nəzərdən keçirək<sup>17</sup>.

1-ci addım. Təhlil və ekspertlərlə müsahibələrdən sonra SERVQUAL-ın 21 keyfiyyət göstəricini əhatə edən 38 sualu olan anket tərtib edilmişdir. Anketdə qonaqlar Z-ədədlərdən istifadə edərək gözləntilərini və qavrayışlarını qiymətləndirirlər.

Hər bir sual üzrə ümumiləşdirilmiş qiymətləndirmə, xidmətin gözləntisi və qavrayışı üzrə bütün Z-qiymətləndirmələrin ortalanması kimi hesablanır.

$$Z_{\text{aver}} = n_1 * Z_1 / N + n_2 * Z_2 / N + \dots + n_m * Z_m / N \quad (20)$$

Burada  $n_m - Z_m$  qiymətini verən respondentlərin sayı

$N$  - respondentlərin ümumi sayı və  $N = \sum_1^m n_m$

Hesabi ortanın seçilməsi otelin hər bir qonağın rəyinin eyni dərəcədə vacib olması ilə bağlıdır.

Hər bir sual üçün xidmətə görə gözlənti və xidmətin qavrayışı Z-qiymətləndirmə ilə hesablanır.

2-ci addım. Hər bir göstərici üçün fərq (gap) hesablanır.

Birinci göstərici üçün əldə edilmiş Z-qiymətləndirmə 3-cü cədvəldə göstərilir.

### Cədvəl 3. SERVQUAL 1-ci göstəricinin Z-qiymətləndirməsi

		Gözlənti		Qavrayış		Əhəmiyyət Çəkisi
		Qiymət	Əminlik dərəcəsi	Qiymət	Əminlik dərəcəsi	
1	MRM	3.25 4.25 4.99	0.4 0.67 0.86	3 4 5	0.5 0.75 1	0.2
2	MKİS	3.1 4.1 4.8	0.18 0.4 0.67	3.12 4.16 4.98	0.41 0.7 0.86	0.4
3	FƏŞ	2.84 3.88 4.66	0.03 0.18 0.41	3.19 4.82 4.98	0.39 0.67 0.88	0.4

<sup>17</sup> Nuriyev, A., Baysal, B. Z-numbers based approach to hotel service quality assessment// Lecture Notes in Networks and Systems, Vol.362, Springer,2022

Burada – MRM- Müasir və rahat mebel  
 MKİS – Müasir kondisioner və işıqlandırma sistemləri  
 FƏS - Fiziki əlliliyi olan şəxslər üçün şərait

Fərq (gap) aşağıdakı düsturla hesablanır:

$$Z_{gapj} = \sum_{i=1, m} w_i * (Z_{pi} - Z_{ei}) \quad (21)$$

burada  $m$  – SERVQUAL-ın  $j$ -cu göstərici üzrə sualların sayıdır  
 $w_i$  –  $j$ -cu göstərici daxilində  $i$ -ci sualın nisbi çəkisidir. Göstərici bir sualdan ibarət olduqda, düstur (21) aşağıdakı formada olacaq

$$Z_{gapj} = Z_{pi} - Z_{ei} \quad (22)$$

(21) və (22)-da  $j = 1, 2, \dots, 21$  - göstəricilərinin ümumi sayıdır;  
 Düstur (21) -dan istifadə edərək fərq (gap) hesablanır

$$Z_{gap1} = (-1.65 \ 0.35 \ 1.95) \ (0.01 \ 0.08 \ 0.29)$$

Qeyd etmək lazımdır ki,  $\sum w_i * Z_{pi}$  və  $\sum w_i * Z_{ei}$  hər bir göstərici üçün müvafiq olaraq gözlənti və qavrayışın Z-qiymətləndirmələridir.

Eyni qaydada, hər bir göstərici üçün gözlənti və qavrayışın Z-qiymətləri və fərq (gap) hesablanır.

Bundan sonra  $Z_{exp}$  və  $Z_{gap}$  sıralanması həyata keçirilir. Nəticədə Z-SERVQUAL cədvəli tərtib olunur

#### Cədvəl 4. Z-SERVQUAL yekun cədvəl

Göstərici	Gözləntilərin Z-qiymətləri	$Z_{exp}$ rəqəmi	Qavrayışın Z-qiymətləri	Fərqlərin (gap) Z-qiymətləri	$Z_{gap}$ rəqəmi
1	(3.03 4.04 4.78) (0.01 0.11 0.34)	4	(3.12 4.39 4.98) (0.16 0.49 0.78)	(-1.65 0.35 1.95) (0.01 0.08 0.29)	8
...	...	...	...	...	...
21	(2.01 3.01 4.02) (0.17 0.5 0.73)	14	(2 3.01 4.02) (0.17 0.5 0.73)	No gap	10-17

3-cü addım. Sıralamadan sonra xidmətin keyfiyyətini ölçmək və keyfiyyətin yaxşılaşdırılması üçün diqqət yetirməli olan göstəriciləri müəyyən etmək üçün Z-ədədlərə əsaslanan “əhəmiyyət-səmərə” (Z-IPA) təhlili aparılır. Adətən, kvadrantlar qurmaq üçün gözləntilərin və fərqlərin ortalaması müəyyən edilir.

Nəticədə aşağıdakı Z-IPA modeli alırıq (Şəkil 4).

$Z_{exp}$	I Yüksək gözləntilər Gözlənen və göstərilən xidmət arasında böyük fərqi (8,12,19,20)	II Yüksək gözləntilər Gözlənen və göstərilən xidmət arasında kiçik fərqi (1,3,5,7,14,15,18)
	III Aşağı gözləntilər Gözlənen və göstərilən xidmət arasında Böyük fərqi (4)	IV Aşağı gözləntilər Gözlənen və göstərilən xidmət arasında kiçik fərqi (2,9,10,11,13,16)
		$Z_{gap}$

**Şəkil 4. Z-IPA modeli**

4-cü addım. Z-IPA modelini qurduqdan sonra xidmət keyfiyyətinin təkmilləşdirilməsini tələb edən problemlı göstəriciləri müəyyənləşdirilir.

**Beşinci fəsil**də yüksək səviyyəli qeyri-müəyyənlik şəraitində ÇMQQ üsullarına Z-yanaşmanın tətbiqinin xüsusiyyətləri tədqiq olunmuş, Azərbaycan və Türkiyə turizm sektoruna aid olan bir sıra qərar qəbuletmə məsələlərin həlləri verilmişdir.

Turizmin xüsusiyyətləri ÇMQQ modellərdən istifadə olunmasının məqsədəuyğunluğunu müəyyən edir. Bununla yanaşı, turizmdə idarəetmə qərarlarının qəbulu zamanı qeyri-mükəmməl məlumatın emal olunması zərurəti Z-informasiyanın istifadə edilməsinə ehtiyac

yaradır. Z-informasiyasının ÇMQQ modellərində istifadə olunması bir necə aspektlər ilə bağlıdır. Onlara ayrı-ayrı baxaq.

### **Z-ədədlər ilə verilən çəkirlərin ən böyük meyletmələr (Swing method) üsulu ilə hesablanması**

ÇMQQ modellərində meyarların və əhəmiyyətlik çəkirlərinin qiymətləri Z-ədədlərlə ifadə edildiyi üçün uyğun hesablama metodlardan istifadə edilməlidir.

Dissertasiyada çəkirlərin təyin edilməsi üçün Z-ədədlərə əsaslanan ən böyük meyletmələr üsulundan istifadə edilib. Meyarların çəkirlərinin meyarların əhəmiyyətlik dərəcələri və bu dərəcələrin əminlik qiymətlərinə əsaslanaraq təyin edilməsi təklif olunur. Yanaşma bir neçə mərhələdən ibarətdir.

Mərhələ 1. Z-ədədlər ilə ifadə edilən çəkirlər üçün ən böyük meyletmələr matrisi qurulur (Cədvəl 5). Qərar qəbul etmək üçün ən vacib və maksimum əminliyi olan meyar matrisin yuxarı sol küncündə (A ilə işarələnmiş xana) yerləşdirilir. Ən kiçik əhəmiyyəti və əminlik dərəcəsi olan meyar matrisin aşağı sağ küncündə yerləşdirilir (xana E).

Mərhələ 2. Tutarlılıq qaydaları. Ənənəvi maksimal meyletmə matrisində olduğu kimi, Z-ədədlərinə əsaslanan çəkirlərin tutarlılığını təmin etmək üçün uyğun qaydalar müəyyən edilmişdir.

Mərhələ 3. Meyarlar matrisin xanalarına əhəmiyyətlik qiymətlərinə və əminlik dərəcələrinə uyğun olaraq yerləşdirilir.

Mərhələ 4. Çəkirlər aşağıdakı düstur əsasında normallaşdırılır

$$Z_{Wnorm_i} = \frac{Z_{wi}}{\sum_{i=1}^{number\ of\ criteria} Z_{wi}} \quad (23)$$



**Cədvəl 5. Z-ədədlərə əsaslanan çəkilər üçün ən böyük meyletmələr matrisi (swing weighting method<sup>18</sup>)**

Əminlik \ Əhəmiyyət	Əhəmiyyət		
	Yüksək	Orta	Aşağı
Yüksək	A	B <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>
Orta	B <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	D <sub>2</sub>
Aşağı	C <sub>1</sub>	D <sub>1</sub>	E

**ÇMQQ-nin Z-genişləndirilməsi və Z-ədədlər ilə birbaşa hesablamalar**

Turizmdə optimal həllərin müəyyən edilməsi üçün ÇMQQ-nin bir çox metodları mövcuddur. Dissertasiyada TOPSIS, VIKOR və PROMETHEE metodların Z-genişlənmələri tədqiq edilib və birbaşa hesablamalara əsaslanan yanaşmalar təklif edilib.

Bütün yanaşmalarda  $m$  sətir (alternativlər) və  $n$  sütundan (meyarlar) ibarət (ZDM $x$ ) qərarlar matrisinin ilkin versiyası qurulur. Matrisin hər bir elementi Z-ədədi ilə ifadə edilir.

Sonrakı mərhələlərdə Z-ədədlərlə birbaşa hesablamalar aşağıdakı qaydada yerinə yetirilir.

**Z-TOPSIS**

Mərhələ 1. Qərarlar matrisinin normallaşdırılması.

TOPSIS-də qərarlar matrisini normallaşdırmaq üçün müxtəlif yanaşmalar mövcuddur. Z-ədədləri ilə ifadə olunan qərarlar matrisini normallaşdırmaq üçün A hissəsinin xətti transformasiyası tətbiq edilir. Məsələn, A hissəsi üçbucaqlı qeyri-səlis ədədlə ifadə edilirsə, onda

---

<sup>18</sup> Parnell, G., Trainor, T. Using the Swing Weight Matrix to Weight Multiple Objectives. // 19th Annual International Symposium of the International Council on Systems Engineering 2009 (INCOSE 2009), Singapore. - July 20-23,2009, - 19, 283-298

$$A_{ij}^{norm} = \left( \frac{l_{ij}}{r_j^*}, \frac{m_{ij}}{r_j^*}, \frac{r_{ij}}{r_j^*} \right), j \in B \text{ (fayda meyarı), } r_j^* = \max_i c_{ij} \quad (24)$$

əgər  $j \in B$

$$A_{ij}^{norm} = \left( \frac{l_j^-}{r_{ij}}, \frac{l_j^-}{m_{ij}}, \frac{l_j^-}{l_{ij}} \right), j \in C \text{ (xərclər meyarı), } l_j^- = \min_i c_{ij} \quad (25)$$

əgər  $j \in C$

$Z_{ij}$  -nin  $B_{ij}^{norm} = Z_{ij}$  -nin  $B_{ij}$

Mərhələ 2. Z-ədədləri ilə verilmiş çəkili normallaşdırılmış qərarlar matrisinin qurulması.

Mərhələ 3. Z-ədədləri ilə verilən müsbət ideal həllin və mənfi ideal həllin təyini. Müsbət ideal həll kimi  $Z_{pis} = (1, 1)$ , mənfi ideal həll kimi  $Z_{nis} = (0, 0)$  istifadə edilir.

Mərhələ 4. Hər bir alternativdən ideal müsbət və ideal mənfi həllərə qədər olan məsafənin hesablanması.

İki Z-ədəd arasındakı məsafə düstur (9) əsasında hesablanır.

Hər  $i$ -ci alternativ və ideal həllər arasındakı məsafələr aşağıdakı kimi hesablanır

$$d_i^+ = \sum_{j=1}^N d(Z_{ij}, Z_{pis}) \quad (26)$$

$$d_i^- = \sum_{j=1}^N d(Z_{ij}, Z_{nis}) \quad (27)$$

burada  $N$  meyarların sayıdır.

Mərhələ 5. Ən yaxşı alternativə nisbi yaxınlığın hesablanması

$$Z_{cci} = \frac{d_i^-}{d_i^+ + d_i^-} \quad (28)$$

Mərhələ 6. Alternativlərin nisbi yaxınlığa görə sıralanması.

## Z-PROMETHEE

Mərhələ 1. Qərar matrisinin normallaşdırılması (Z-TOPSIS ilə eyni şəkildə həyata keçirilir).

Mərhələ 2. Z-ədədləri ilə ifadə olunan  $Z_{CW_i}$  meyarlarının çəkilişinin müəyyən edilməsi.

Mərhələ 3. Optimallıq (dominantlıq) dərəcəsi baxımından alternativlər arasındakı fərqlərin hesablanması

Mərhələ 4. Üstünlük funksiyasının hesablanması

$$P_j(Z_{ij}, Z_{ji})=0 \text{ if } do(Z_{ij}, Z_{ji}) \leq do(Z_{ji}, Z_{ij}) \quad (29)$$

$$P_j(Z_{ij}, Z_{ji})= do(Z_{ij}, Z_{ji}) - do(Z_{ji}, Z_{ij}) \text{ if } do(Z_{ij}, Z_{ji}) > do(Z_{ji}, Z_{ij})$$

Mərhələ 5. Z-ədədləri ilə verilən çəkili üstünlük funksiyasının hesablanması

$$Z_{\pi w}(Z_{ij}, Z_{ji}) = P_j(Z_{ij}, Z_{ji}) \cdot Z_{CW_i} \quad (30)$$

Mərhələ 6. Hər bir alternativ üçün çıxan və daxil olan üstünlük axınının hesablanması.

$$\Phi_{Z_j}^+(a) = \sum Z_{\pi w}(a, b) \quad (31)$$

$$\Phi_{Z_j}^-(a) = \sum Z_{\pi w}(b, a) \quad (32)$$

$\Phi^+$  faktoru obyektin seçmədəki digər obyektlərlə müqayisədə nə qədər “yaxşı” olduğunu göstərir.  $\Phi^-$  faktoru bu obyektin seçmədəki digər obyektlərlə müqayisədə nə qədər “pis” olmasıdır.

Mərhələ 7. Tam sıralama üçün üstünlüklərin xalis axınından  $\Phi_{Z_j}(a)$  (net flow) istifadə olunur.

Müsbət və mənfi üstünlük axınları yekun üstünlük axınına aqreqasiya olunur.

$$\Phi_{Z_j}(a) = \Phi_{Z_j}^+(a) - \Phi_{Z_j}^-(a) \quad (33)$$

## Z-VIKOR

Mərhələ 1. Z-ədədlərinə əsaslanan müsbət ideal nöqtənin (Z-PIP) və mənfi ideal nöqtənin (Z-NIP) aşağıdakı kimi verilməsi

$a^+ = (0,99 \ 0,993 \ 0,996 \ 0,999) (0,975 \ 0,981 \ 0,986 \ 0,991)$  və  $a^- = (0,001 \ 0,002 \ 0,004 \ 0,005) (0,95 \ 0,96 \ 0,97 \ 0,98)$ .

Mərhələ 2. Hər bir alternativ üçün peşmanlıq ölçüsünün hesablanması (Z-ədədinə əsaslanan peşmanlıq ölçüsü – regret measure)

$$R_{ij,i \in 1,3} = \max \left( w_{j \text{ crit}}^z \frac{(a_i^+ - a_{ij})}{(a^+ - a^-)} \right) \quad (34)$$

Mötərizədə göstərilən ifadə  $i$ -ci alternativin  $j$ -cu meyarı üzrə peşmanlıq ölçüsünü ifadə edir.

Mərhələ 3. Hər bir alternativin  $S_i$  faydalıq göstəricilərinin hesablanması

$$S_{i,i \in 1,n} = \sum_{j=1}^{\text{number of criteria}} \left( w_j \frac{(a_i^+ - a_{ij})}{(a^+ - a^-)} \right) \quad (35)$$

Mərhələ 4. Bütün alternativlər üçün  $Q_i$  indeksin hesablanması:

$$Q_{i,i \in 1,3} = v \frac{(S_i - S^-)}{(S^+ - S^-)} + (1 - v) \frac{(R_i - R^-)}{(R^+ - R^-)} \quad (36)$$

$S^- = \min S_i$ ;  $S^+ = \max S_i$ ;  $R^- = \min R_i$ ;  $R^+ = \max R_i$

$v$  - “əksəriyyət meyarlar ” (və ya “maksimum qrup faydası”) stratejiyasının çəkisi,  $R$  və  $S$ -in minimum və maksimum qiymətləri optimallıq dərəcələrinə uyğun olaraq müəyyən edilir.

Mərhələ 5.  $S$ ,  $R$  və  $Q$  qiymətləri sıralanır.

Mərhələ 6. Sıralanmanın nəticələri  $C_1$  (Qənaətbəxş üstünlük) və  $C_2$  (Qərar veriməsində qənaətbəxş stabililik) şərtlərə uyğun olaraq təhlil edilir

$Q_1$  və  $Q_2$  qiymətləri arasındakı fərqləri qiymətləndirmək üçün iki yanaşma mümkündür. Birinci yanaşmaya əsasən optimallıq dərəcələri arasındakı fərq hesablanır. İkinci yanaşma  $Z$ -ədədləri arasındakı oxşarlıq ölçüsünün Jakkard indeksi ilə hesablanması ilə bağlıdır-düsturlar (10) və (11).

VIKOR metoduna görə, alternativlərin qiymətlərini nəzərə alaraq minimum  $Q$  qiyməti olan alternativin növbəti, daha yüksək,  $Q$  qiyməti olan alternativdən nə qədər üstün olduğunu müəyyən etmək lazımdır. Yəni minimum  $Q$  qiyməti olan alternativ, növbəti  $Q$  qiyməti olan alternativ, eləcə də sonrakı  $Q$  qiymətləri olan alternativlər arasında fərq nə qədər böyükdür.

$Q(a') - Q(a^*) \geq DQ = 1/(N-1)$  şərti təmin edilməlidir, burada  $N$  alternativlərin sayıdır.

**Otel təchizatçının seçimi üçün Z-ədədlərə əsaslanan qeyri-səlis yanaşma.** Məsələn Azərbaycan və Türkiyədəki kiçik və orta ölçülü otellər üçün həll edilmişdir. Aşağıdakı meyarlar əsasında otel təchizatçının seçimi aparılmışdır: *qiymət, xidmət keyfiyyəti, vaxtında çatdırılma, çeviklik, profil və reyting, yerləşmə, tutum, uzunmüddətli əlaqələr.*

Z-VIKOR-a əsasən düstur (32) ilə peşmançılıq ölçüsü  $R_{ij,i \in 1,3}$ , düstur (33) ilə faydalıq göstəricisi və (34)-ci düsturla bütün alternativlər üçün  $Q_i$  hesablanır.

$S$ ,  $R$  və  $Q$  qiymətləri optimallıq dərəcəsinə görə sıralanır.  $A_1$  alternativini  $S$  və  $R$ -də ən yaxşı dərəcəyə malikdir. Reyting nəticələri təhlil edilir və sonra  $Q_1$  və  $Q_2$  arasındakı fərq müəyyən edilir. Optimallıq dərəcəsinə əsaslanan yanaşmada  $Q_1$  və  $Q_2$  arasındakı fərq 0,04-ə, Jakkard indeksi əsasında fərq 0,12-dir. Hər iki halda nəticələr  $DQ=0,5$ -dən kiçikdir.

Beləliklə,  $A_1$  alternativini ən yaxşı variantdır.

**Turist məkanı seçmək üçün Z-ədədlərə əsaslanan qeyri-səlis yanaşma.** Azərbaycanın regionlarında turizm məkanının seçilməsi (yaradılması) probleminin həllinə baxılıb. Ölkənin beş regionu turizmin inkişafı üçün cəlbədicisi hesab edilib. Delfi təhlili ilə 6 meyar seçilmişdir: *İqtisadi meyar, Rekreasiya və turizm resurslarının mövcudluğu, Əlçatma, Ətraf mühitə uyğunluq və ekoloji cəlbədicilik, İnfrastruktur və kommunal xidmətlərin mövcudluğu, İnsan resursları*

Z-TOPSIS yanaşmaya əsasən normallaşdırılmış çəkili qərarlar matrisi tərtib edildikdən sonra hər bir alternativdən ideal nöqtələrə qədər olan məsafələr hesablanır və ən yaxşı alternativə (ideal həll) nisbi yaxınlığı hesablanır.

Alternativləri ideal həllə nisbi yaxınlıq qiymətinə uyğun olaraq sıralamaqla aşağıdakı sıranı əldə edirik:

$A_1$  (ideal həllinə yaxınlıq - 0.147),  $A_4$  (0.142),  $A_5$  (0.142),  $A_3$ (0.128),  $A_2$ (0.123). Alternativ  $A_1$  daha yüksək prioritetə malikdir.

Z-PROMETHEE üsulu ilə həll olunması zamanı qərarlar matrisi tərtib edildikdən sonra ən yaxşı alternativin axtarışı çoxmərhələli proses kimi həyata keçirilir.

Alternativlər arasındakı fərqlər müəyyənləşdirilir və Z-qiymətlərinə əsasən üstünlük funksiyası hesablanır. Hər bir alternativ üçün meyarların qiymətləri optimallıq dərəcəsinə uyğun olaraq cüt-cüt müqayisə edilir. Sonra optimallıq dərəcəsinə əsasən üstünlük funksiyası hesablanır (düstur 27).

Z-ədədləri ilə ifadə edilən çəkili üstünlüklər (düstur 28), üstünlük funksiyasının müvafiq qiymətlərinin və meyarların Z-ədədlərlə verilmiş çəkilərinin hasili kimi hesablanır.

Hər bir alternativ üçün çıxan və daxil olan axınlar hesablanır, sonra isə xalis (yekun) axınları (Cədvəl 8) hesablanır

**Cədvəl 8. Üstünlüyün xalis axınları**

Alter-bativ	Yekun (xalis) axının Z-qiymətləri							
	A				B			
A1	0.235	0.355	0.507	0.662	0.0000001	0.0000029	0.000066	0.00108
A2	-1.206	-0.96	-0.73	-0.568	0.0005868	0.0023	0.00826	0.02715
A3	-0.34	-0.139	0.054	0.249	0.0001737	0.00048	0.00079	0.0027
A4	0.152	0.297	0.492	0.714	0.00008	0.00038	0.0018	0.005242
A5	0.04	0.173	0.326	0.476	0.000016	0.00015	0.0012	0.007292

Alternativlər xalis axının Z-qiymətlərinə görə sıralanır. Alternativləri dominantlıq qiymətinə uyğun olaraq sıralamaqla alternativlərin aşağıdakı prioritet sırasını əldə edirik: A1, A4, A5, A3, A2.

Hər iki yanaşma – Z-TOPSIS və Z-PROMETHEE eyni nəticələr vermişdir.

**Turist destinasiyası (turist istiqaməti) seçmək üçün qeyri-səlis yanaşma.** Turizm istiqamətin seçimi həm turizm biznesinin iştirakçıları, həm də səyahət edənlər üçün ən vacib məsələlərdən biri olduğunu nəzərə alaraq, su idmanı turizminin potensialının öyrənilməsi çərçivəsində turizm məkanının (istiqamətinin) seçilməsi məsələsi həll edilib. Meyarların (*əlçatanlıq, hava şəraiti, maliyyə*

*imkanları, əyləncə fəaliyyəti, lazımı infrastrukturun olması, təyinat yerinin imici, xidmətin keyfiyyəti, təhlükəsizlik*) əhəmiyyətlik çəkilməsi ən böyük meyletmələr metodundan istifadə edərək təyin edilib.

Z-ədədlərə əsaslanan TOPSIS təbiiq olunur və qərarlar matrisi qurulur. Z-TOPSIS üsulun hesablamalarına uyğun olaraq aşağıdakı nəticə alınır:-A1 - 0.352,A2- 0.300,A3 - 0.309,A4 - 0.315, A5- 0.356

Alternativ A5 ən yaxşısıdır, ondan sonra alternativ A1. Qalan üç alternativ aşağıdakı ardıcılıqdadır: A4, A3, A2.

## NƏTİCƏ

Dissertasiyada aşağıdakı nəticələr əldə edilmişdir:

1.Turizmdə idarə etmə qərarlarının qəbulu zamanı nəzərə alınan məlumat ətraflı təhlil edilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, bu məlumat qeyri-mükəmməldir və yüksək səviyyəli qeyri-müəyyənliyə malikdir.

2.Turizm sektorunda idarəetmə qərarlarının qəbulu üçün yüksək səviyyəli qeyri-müəyyənliyi nəzərə alan qeyri-səlis modellərdən istifadə edilməsinin zəruriliyi əsaslandırılmış və yeni uyğun yanaşmalar təklif edilmişdir.İdarə etmə qərarlarının qəbul edilməsi üçün qeyri-səlis-ehtimal təbiətli verilənlərin təsvir və emal edilməsi məqsədilə Z-ədədlər konsepsiyasından istifadə edilməsi təklif olunmuşdur. Z-ədədlər turizmdə istifadə olunan üsulların təbiiqi zamanı ekspertlərin və digər maraqlı şəxslərin bilik və mülahizələrini daha adekvat şəkildə ifadə etmək imkan verir.

3.Səyahət zamanı turistlərin təhlükəsizliyinə təsir edən risklər və təhlükələr müəyyən edilmişdir. Müxtəlif xarakterli və mənşəli riskləri birləşdirən ümumiləşdirilmiş turizm risklərin, həmçinin təhlükələrin reyestri hazırlanmışdır. Risklər reyestri tədqiq olunan ölkədən və statistik məlumatın mövcudluğundan asılı olmayaraq təhlil üçün gərək olan giriş məlumatı təyin etmək imkanı verir. Turistlərə təsir edən müxtəlif risklərin səviyyəsini müəyyən etmək üçün Z-ədədlərdən istifadə olunmuşdur. Turizm istiqamətinin təhlükəsizlik baxımından qiymətləndirilməsi məqsədilə risklərin bürülməsi (aqrəqasiyası) üsulu təklif edilmişdir.

4.Turizm sektorunda kəmiyyət strateji analiz üçün çoxmərthələli qeyri-səlis təhlilinə əsaslanan yanaşma təklif olunmuşdur. Amillərin

qiymətlərinin və çəkilərinin müəyyən edilməsi probleminə baxılmışdır. Strateji analiz zamanı ekspert biliklərin və qiymətləndirmələrin adekvat ifadə edilməsi məqsədilə Z-ədədlərin istifadəsi təklif olunmuşdur. Z-XAQ, Z-DAQ matrislərin qurulması qaydaları müəyyən edilmiş, həmçinin strateji mövqe və fəaliyyətin qiymətləndirilməsi matrisin (Z-SMFQ), kəmiyyət strateji planlama matrisin (Z-KSPM) qurulmasına uyğun yanaşmalar müəyyən edilmişdir. Təklif olunan yanaşmalar digər fəaliyyət sahələrində də istifadə oluna bilər.

5.Turizm sektorunda göstərilən xidmətlərin keyfiyyətinin qiymətləndirilməsi və təkmilləşdirilməsinə dair qərarların qəbulu üçün SERVQUAL metodikasının Z-genişlənməsi təklif olunub. Təklif olunan Z-SERVQUAL modeli göstərilən xidmətin keyfiyyəti haqqında gözləntiləri və xidmətin qavrayışlarını daha dəqiq təsvir etməyə, həmçinin gözlənti və qavrayış arasındakı fərqi müəyyən etməyə imkan verir. Yanaşma Türkiyə və Azərbaycanda kiçik və orta ölçülü otellərdə xidmət keyfiyyətinin qiymətləndirilməsi üçün sınaqdan keçirilmiş və uğurluğunu göstərmişdir.

6.Turizm sektoru üçün yüksək qeyri-müəyyənlik şəraitində müxtəlif prinsiplərə əsaslanan çox-meyarlı qərar qəbul etmə metodları üçün Z-genişlənmələri ilə bağlı yeni yanaşmalar təklif olunmuşdur. Təklif olunan yanaşmalar əsasında Z-VIKOR, Z-TOPSIS, Z-PROMETHEE üsullardan istifadə etməklə optimal alternativlərin - otel təchizatçıların, su-idman turizm istiqamətin, turizm obyektlərin tikintisi üçün yerin seçilməsi kimi məsələlər həll edilmişdir.

7.Z-informasiyası əsasında qeyri-səlis modellərin qurulması və hesablama əməliyyatların həyata keçirilməsi üçün Python proqramlaşdırma dilində proqram təminatı (Z-calc) hazırlanmışdır.

Təklif olunan yanaşmalar və qurulan modellər turizm sektorunda adekvat idarə etmə qərarlarının qəbul edilməsi imkanları yaradır.

**Dissertasiyanın əsas məzmunu aşağıdakı işlərdə çap olunmuşdur:**

1. Nuriyev, A.M. Jabbarova K. Z-Value Based Risk Assessment: The Case of Tourism Sector. Advances in Intelligent Systems



- and Computing, Vol.1095, Springer, Switzerland, 2020, pp.205-213, doi.org: [10.1007/978-3-030-35249-3\\_26](https://doi.org/10.1007/978-3-030-35249-3_26)
2. Nuriyev, A. Application of Z-Numbers Based Approach to Project Risks Assessment. European Journal of Interdisciplinary Studies, 2020, 6 (2), 30–40. doi.org:10.26417/ejis-2019.v5i2-287.
  3. Nuriyev, A. M. Identification of the Tourism Risks for Z-Value Based Risk Assessment. European Journal of Formal Sciences and Engineering, 2021, 4(2), 80–94. [doi.org:10.26417/ejef.v3i3.p47-55](https://doi.org/10.26417/ejef.v3i3.p47-55).
  4. Nuriyev, A. Z-Number Based Approach to Strategic Analysis in Tourism. Advances in Intelligent Systems and Computing, Vol. 1306, Springer, Switzerland, 2021, pp.591-600, doi.org:130610.1007/978-3-030-64058-3\_73.
  5. Nuriyev A. Application of Z-numbers for evaluation and aggregation of the travel threats in the post-pandemic era. European Journal of Social Science Education and Research, 2021, Vol. 8 No. 2, pp. 129-149.
  6. Nuriyev, A & Baysal, B. Z-numbers based approach to hotel service quality assessment. Lecture Notes in Networks and Systems, Vol. 362, Springer, Switzerland, 2022, pp. 85-94
  7. Nuriyev, A.M. Aggregation of Z-number based expert estimates. News of Azerbaijan High Technical Educational Institutions. – 2021, Vol 23(6), pp 37-44 (Recommended by the High Attestation Commission of Azerbaijan Republic)
  8. Нуриев А.М. Операции над Z-числами в моделях принятия решений с неопределенностью высокого уровня // Universum: технические науки: электрон. научн. журн. 2022. 2(95). doi.org:10.32743/UniTech.2022.95.2.13141 (Recommended by the High Attestation Commission of Uzbekistan Republic)
  9. Nuriyev A., Baysal A.B. Multicriteria decision-making under high-level uncertainty in tourism: Z-number-based approaches. Proceedings of 7th International Zeugma

Conference on Scientific Research January 21-23, 2022, Gaziantep, Turkey, pp. 350-358

10. Nuriyev A., Baysal A.B. Selection of the hotel suppliers under high-level uncertainty. Proceedings of 5th International European Conference on Interdisciplinary Scientific Research, January 28-29, 2022, Valencia, Spain, pp. 259-272
11. Nuriyev A. (2022). Fuzzy MCDM Models for Selection of the Tourism Development Site: Case of Azerbaijan. Proceedings of IARP International Conference on Economics, Business, Tourism & Social Sciences, February 18, 2022, Malacca, Malaysia. doi.org:10.7490/f1000research.1118922.1

### **Müştərək çap olunmuş işlərdə müəllifin şəxsi rolu:**

[1]- İdeya müəllifi, məsələnin qoyuluşu, riyazi modelləşdirmə, nəticələrin təhlili.

[6,9,10]-İdeya müəllifi, məsələnin qoyuluşu, riyazi modelləşdirmə, kompüter simulyasiyası və nəticələrin təhlili.

Dissertasiyanın müdafiəsi 23 sentyabr 2022 il tarixində saat 13<sup>00</sup>da nəzdində fəaliyyət göstərən Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universitetinin nəzdində fəaliyyət göstərən ED 2.02 Dissertasiya şurasının iclasında keçiriləcək.

Ünvan: AZ1010, Bakı şəhəri, Azadlıq prospekti, 34

Dissertasiya ilə Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universitetinin kitabxanasında tanış olmaq mümkündür.

Dissertasiya və avtoreferatın elektron versiyaları Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universitetinin rəsmi internet saytında yerləşdirilmişdir.

Avtoreferat 14 iyul 2022 il tarixində zəruri ünvanlara göndərilmişdir.

Çapa imzalanıb: 10.06.2022

Kağızın formatı: A5

Həcm: 39188

Tiraj: 100 nüsxə