

AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI TƏHSİL NAZİRLİYİ

AZƏRBAYCAN DÖVLƏT İQTİSAD UNİVERSİTETİ

BEYNƏLXALQ MAGİSTRATURA VƏ DOKTORANTURA MƏRKƏZİ

**“ENERJİ TƏLƏBİNƏ TƏSİR EDƏN AMİLLƏRİN
MÜƏYYƏNLƏŞDİRİLMƏSİ: AZƏRBAYCAN NÜMUNƏSİ”**

mövzusunda

MAGİSTR DİSSERTASİYASI

Əhmədli Cavid Qəzənfər

BAKI – 2021

AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI TƏHSİL NAZİRLİYİ
AZƏRBAYCAN DÖVLƏT İQTİSAD UNİVERSİTETİ
BEYNƏLXALQ MAGİSTRATURA VƏ DOKTORANTURA MƏRKƏZİ

BMDM-in direktoru

i.ü.f.d., dos. Əhmədov Fariz Saleh oğlu

_____ **imza**

“ ____ ” _____ **20__ -ci il**

“ENERJİ TƏLƏBİNƏ TƏSİR EDƏN AMİLLƏRİN
MÜƏYYƏNLƏŞDİRİLMƏSİ: AZƏRBAYCAN NÜMUNƏSİ”

mövzusunda

MAGİSTR DİSSERTASİYASI

İxtisasın şifri və adı: 060404 İqtisadiyyat
İxtisaslaşma: İqtisadiyyatın tənzimlənməsi
Qrup: 24

Magistrant:

Əhmədli Cavid Qəzənfər

_____ **imza**

Elmi rəhbər:

i.ü.f.d. Muxtarov Şəhriyar Zahid

_____ **imza**

Proqram rəhbəri:

i.ü.f.d., dos. Hümbətova Suqra İnqilab

_____ **imza**

Kafedra müdiri:

i.e.d., prof. Kəlbiyev Yaşar Atakişi

_____ **imza**

BAKİ – 2021

Elm andı

Mən, Əhmədli Cavid Qəzənfər oğlu and içirəm ki, “Enerji tələbinə təsir edən amillərin müəyyənləşdirilməsi: Azərbaycan nümunəsi” mövzusunda magistr dissertasiyasını elmi əxlaq normalarına və istinad qaydalarına tam riayət etməklə və istifadə etdiyim bütün mənbələri ədəbiyyat siyahısında əks etdirməklə yazmışam.

ENERJİ TƏLƏBİNƏ TƏSİR EDƏN AMİLLƏRİN MÜƏYYƏNLƏŞDİRİLMƏSİ: AZƏRBAYCAN NÜMUNƏSİ

XÜLASƏ

Tədqiqatın aktuallığı: Enerji bazarındakı dinamik iqtisadi-siyasi hadisələri və milli iqtisadiyyatımızdakı enerji sektorunun əhəmiyyətini nəzərə alaraq enerji bazarının ayrılmaz hissəsi olan enerji tələb-təklifinin analizi və tədqiqatı Azərbaycan üçün getdikcə artan əhəmiyyətə malik bir prioritetə çevrilməkdədir.

Tədqiqatın məqsədi: Tədqiqatın əsas məqsədi Azərbaycan nümunəsində enerji bazarının tələb-təklif analizində tələbin strukturuna dair iqtisadi-nəzəri fikirlərin və modellərin inkişafına və enerji iqtisadiyyatındakı tələbin adekvat ölçüdə qarşılınması və gələcək potensial dəyişikliklərin təxmin edilməsi kimi praktiki əhəmiyyətli məsələlərin həllinə dəstək verməkdir.

İstifadə olunmuş tədqiqat metodları: Çox dəyişənli regressiya tənliyindən istifadə edərək enerji istehlakına təsir edən amillər tədqiq edildi. Tədqiqat üçün lazım olan verilənləri individual olaraq toplamaq çətin olduğundan məlumatların ikinci təhlili metodundan istifadə olunmuşdur. Əlavə olaraq müqayisəli qrafik təhlildən də istifadə edilmişdir.

Tədqiqatın informasiya bazası: Verilənlər əsasən Dövlət Statistika Komitəsinin verilənlər bazasından, Dünya Bankının elektron bazasından və bu kimi başqa rəsmi etibarlı mənbələrdən əldə edilərək götürülmüşdür.

Tədqiqatın məhdudiyyətləri: Tədqiqatın aparıldığı zaman 2021-ci ilin əvvəlinə təsadüf etdiyi üçün 2020-ci il üzrə statistik nəticələrin əksəriyyəti açıqlanmamışdı ki, bu da COVID-19 pandemiyasının və II Qarabağ müharibəsinin potensial təsirlərini tədqiqata daxil etməyi məhdudlaşdırdı.

Tədqiqatın elmi yeniliyi və praktiki nəticələri: Enerji tələbini formalaşdıran faktorların öyrənilməsi elmi cəhətdən aktual və yeni bir sahənin tədqiqatıdır. Tədqiqat nəticəsi göstərir ki, enerji istehlakına qiymət və gəlir kimi ənənəvi tələb dəyişənləri ilə yanaşı maliyyə inkişafı, iqtisadi struktur kimi yeni amillər də təsir göstərir.

Nəticələrin istifadə oluna biləcəyi sahələr: Tələbə təsir edən amillərin tədqiqi tələbin səviyyəsinə və bəzi amillərin təsiri ilə tələbdəki potensial dəyişikliklərin proqnozlarına uyğun enerji təklif səviyyəsinin seçimi kimi makroiqtisadi səviyyədəki praktiki problemlərin həllində istifadə edilə bilər.

Açar sözlər: Enerji iqtisadiyyatı, enerji tələbi, maliyyə inkişafı

DETERMINATION OF THE FACTORS AFFECTING ENERGY DEMAND: THE CASE OF AZERBAIJAN

SUMMARY

The actuality of the subject: Given the dynamic economic and political developments in the energy market and the importance of the energy sector in our national economy, the analysis and study of energy supply and demand, which is an integral part of the energy market, is becoming an increasingly important priority for Azerbaijan.

Purpose and tasks of the research: The main purpose of the research is to support the development of economic-theoretical views and models on the structure of demand in the demand-supply analysis of the energy market in Azerbaijan and the solution of practical issues such as adequate provision of the demand in the energy economy and forecasting future potential changes.

Used research methods: Factors affecting energy consumption were studied using a multi-variable regression equation. The secondhand method of data analysis was used because it was difficult to collect the data required for the study individually. In addition, comparative graphical analysis was used.

The information base of the research: The data were mainly taken from the database of the State Statistics Committee, the electronic database of the World Bank and other similar reliable sources.

Restrictions of research: As the study was conducted in early 2021, most of the statistical results for 2020 were not disclosed, which limited the inclusion of the potential effects of the COVID-19 pandemic and the Karabakh War II in the research.

The novelty and practical results of investigation: The study of the factors that shape energy demand is a scientifically relevant and new field research. The results of the research show that along with traditional demand variables such as price and income, energy consumption is also affected by new factors such as financial development and economic structure.

Scientific-practical significance of results: The study of factors affecting demand can be used to solve practical problems at the macroeconomic level, such as the choice of energy supply level according to the level of demand and the forecast of potential changes in demand under the influence of the factors.

Keywords: Energy economy, energy demand, financial development

İXTİSARLAR VƏ İŞARƏLƏR

AB	Avropa Birliyi
ABŞ	Amerika Birləşmiş Ştatları
BP	British Petroleum
BPF	Beynəlxalq Pul Fondu
ƏKKÜ	Ən Kiçik Kvadratlar Üsulu
CO₂	Karbon Dioksid
İƏİT	İqtisadi Əməkdaşlıq və İnkişaf Təşkilatı
İQİ	İstehlakçı Qiymət İndeksi
MTNE	Milyon Ton Neft və ya Neft Ekvivalenti
NEKQ	Neft Ekvivalenti Kiloqramı
NET	Neft Ekvivalenti Tonu
SES	Su Elektrik Stansiyası
ÜDM	Ümumi Daxili Məhsul

MÜNDƏRİCAT

GİRİŞ.....	8
I FƏSİL. ENERJİ VƏ NÖVLƏRİ, ENERJİ İSTEHLAKI VƏ ENERJİ İSTEHLAKINA TƏSİR EDƏN AMİLLƏR.....	11
1.1. Enerji anlayışı və iqtisadiyyatda rolu.....	11
1.2. Enerji formaları.....	13
1.3. Enerji istehlakı və istehlaka təsir edən əsas amillər.....	15
II FƏSİL. ENERJİ BAZARINA AİD ƏSAS STATİSTİK GÖSTƏRİCİLƏR VƏ QRAFİK TƏHLİL.....	27
2.1. Ümumdünya və enerji resursları ilə zəngin ölkələr üzrə enerji bazarına aid əsas statistik göstəricilər və qrafik təhlil.....	27
2.2. Azərbaycan enerji bazarına aid əsas statistik göstəricilər və qrafik təhlil.....	34
III FƏSİL. TƏSİREDİCİ AMİL KİMİ İRƏLİ SÜRÜLMÜŞ FAKTORLARLA ENERJİ İSTEHLAKININ ASILILIĞININ EKONOMETRİK TƏHLİLİ.....	42
3.1. Enerji istehlakına ekonometrik yanaşma və verilənlərin xarakteristikası.....	42
3.2. Çoxdəyişənli reqressiya modeli və ekonometrik analiz.....	51
3.3. Təhlilin nəticələrinin sintezi və enerji iqtisadiyyatında elmi və praktiki əhəmiyyəti.....	59
NƏTİCƏ VƏ TƏKLİFLƏR.....	67
İSTİFADƏ EDİLMİŞ ƏDƏBİYYAT SIYAHISI.....	70
Cədvəllərin siyahısı.....	74
Qrafiklərin siyahısı.....	74
Şəkillərin siyahısı.....	74

GİRİŞ

Mövzunun aktuallığı: Enerji dünya iqtisadiyyatının funksionallığı baxımından önəmli bir rola malikdir. 1970-ci illərdəki neft krizisinin təsiri ilə neft qiymətindəki kəskin artım və 2000-ci illərdəki neft qiymətlərinin yüksək volatilliyi iqtisad elminin diqqətini enerji iqtisadiyyatının üzərinə cəlb etmişdir. Enerji bazarındakı bu dramatik iqtisadi-siyasi hadisələrin nəticəsi olaraq və milli iqtisadiyyatımızdakı enerji sektorunun yüksək əhəmiyyətini nəzərə alaraq bunu demək olar ki, enerji bazarındakı fundamental iqtisadi anlayışların öyrənilməsi, o cümlədən bu bazarın ayrılmaz hissəsi olan enerji tələbi və təklifinin analizi və tədqiqatı Azərbaycan üçün getdikcə artan əhəmiyyətə malik bir prioritetə çevrilməkdədir. Məhz buna görə də dissertasiya işində enerji iqtisadiyyatının bu iki əsas istiqamətindən birinin – enerji tələbi və ona təsir edən amillərin müəyyənləşdirilməsinin mövzu olaraq seçiminə önəm verilmişdir. Əlavə olaraq bunu da qeyd etmək lazımdır ki, enerji sektorunun Azərbaycan iqtisadiyyatında önəminə baxmayaraq, bu sahədə elmi-iqtisadi araşdırmaların azlığı bu mövzu üzrə tədqiqatın əhəmiyyətini daha da artırır.

Problemin qoyuluşu və öyrənilmə səviyyəsi: Enerji tələbi üzrə dünya səviyyəsində xeyli araşdırmalar aparılmış olsa da, təəssüf ki, Azərbaycanda bu sahə üzrə nümunələr azlıq təşkil edir. Buna görə də dissertasiya işində xarici araşdırmalar, əsasən də ingilis və türk dillərində dərc edilmiş tədqiqatlar və onların nəticələri istifadə edilmişdir. Lakin bu da qeyd edilməlidir ki, ingilis dilində istifadə edilmiş bəzi məqalələr yerli müəlliflər tərəfindən Azərbaycan və başqa ölkələr üzrə yazılmışdır. Ədəbiyyatların bəziləri zaman seriyalı verilənlərin, bəziləri də bir neçə ölkənin statistikasından formalaşdırılmış panel strukturlu verilənlərin analizinə əsaslanır. Nümunə olaraq 16 inkişaf etməkdə olan ölkənin panel datası əsasında enerji tələbinə təsir edən faktorların tədqiqatını demək olar (Aziz A., Mustapha N. və İsmail R., 2013). Araşdırma nəticəsində məlum olur ki, enerji tələbinə bütün azad bazarlarda olduğu kimi tələbə təsir edən əsas dəyişənlər – qiymət və gəlir səviyyəsi ilə yanaşı, iqtisadiyyatın strukturu (sənayeləşmə səviyyəsi, aqrar təsərrüfatçılığın payı və s.) kimi faktorlar da təsir edir.

Tədqiqatın məqsəd və vəzifələri: Enerji tələbinə təsir edən amillərin müəyyənləşdirilməsi mövzusunda dissertasiya işinin əsas məqsədi Azərbaycan nümunəsində enerji bazarının tələb-təklif analizində tələbin strukturuna dair iqtisadi nəzəri fikirlərin və modellərin inkişafına və enerji iqtisadiyyatındakı tələbin adekvat ölçüdə qarşılınması və gələcək potensial dəyişikliklərin təxmin edilməsi kimi praktiki əhəmiyyətli məsələlərin həllinə dəstək verməkdir.

Tədqiqatın obyektı və predmeti: Əvvəlki paraqrafda qeyd edilən tədqiqat məqsəd və vəzifələrinə nail olmaq üçün dissertasiya işində əsas tədqiqat obyektı olaraq enerji iqtisadiyyatının iki əsas istiqamətindən birinin – enerji tələbi və ona təsir edən amillərin müəyyənləşdirilməsinin mövzu olaraq seçiminə önəm verilmişdir. Amillərin müəyyənləşdirilməsi zamanı asılılıq formalarının (xətti, qeyri-xətti və s.) və ekonometrik metodların müəyyənləşdirilməsi dissertasiyanın predmeti olaraq qəbul edilə bilər.

Tədqiqat metodları: Empirik metodologiya kimi asılı dəyişənin enerji istehlakı olan çox dəyişənli reqress tənliyindən istifadə edərək enerji istehlakına təsir edən amillər tədqiq edildi. Tədqiqat üçün lazım olan verilənləri individual olaraq əldə etmək çətin olduğundan ilkin informasiya mənbəyi ilə müqayisədə məlumatların ikinci təhlili metodundan geniş istifadə olunması məqsəduyğun hesab olundu. Ədəbiyyatlardakı tədqiqatlarda da rast gəlinən ən geniş istifadə edilmiş verilənlərin toplanması metodu da məhz bu metoddur. Lakin anket sorğusu kimi ilkin mənbə vasitələrindən də istifadə edilməsi mümkündür.

Tədqiqatın informasiya bazası: Məlumatların ikinci təhlili metodunda verilənlər əsasən Azərbaycan Respublikasının Dövlət Statistika Komitəsinin verilənlər bazasından, Dünya Bankının elektron bazasından və bu kimi başqa rəsmi etibarlı mənbələrdən əldə edilərək götürülmüşdür. Verilənlərin analizi üçün STATA Software Package və Microsoft Excel kimi proqramlardan istifadə edilmişdir.

Tədqiqatın məhdudiyyətləri: Tədqiqatın məhdudiyyəti ondan ibarətdir ki, mövzu ilə əlaqədar lazım olan informasiya, daha spesifik olaraq isə, dəyişənlərin müşahidə sayı illik idi və bu da ƏKKÜ modelinin daha adekvat nəticə verməsi üçün lazımı sayda müşahidə sayı əldə etməyi məhdudlaşdırırdı. Əgər rüblük və ya aylıq

məlumatlar əldə edilə bilsəydi, daha effektiv təhlil etmək mümkün olardı təşkil edir. Digər tərəfdən tədqiqatın aparıldığı zaman 2021-ci ilin əvvəlinə təsadüf etdiyi üçün 2020-ci il üzrə statistik nəticələrin əksəriyyəti açıqlanmamışdı ki, bu da COVID-19 pandemiyasının və II Qarabağ müharibəsinin potensial təsirlərini tədqiqata daxil etməyi məhdudlaşdırdı.

Tədqiqatın elmi yeniliyi: Enerji iqtisadiyyatı ilə əlaqədar tədqiqatlar, ümumiyyətlə, son onilliklərdə baş verən enerji bazarındakı dinamik dəyişikliklərlə və alternativ enerji inkişafı ilə əlaqədar XX əsrin ikinci yarısında aktuallaşmağa başladı və bu tədqiqat işi də bu yeni elmi cərəyanın son bir neçə illik araşdırmaları və verilənlərindən istifadə edərək mümkün olan qədər aktual və yeni elmi iş ortaya çıxarmağa çalışmışdır.

Nəticələrin praktiki əhəmiyyəti və tətbiq sahələri: Bu dissertasiya işinin nəticəsi olaraq enerji tələbini formalaşdıran faktorların öyrənilməsi Azərbaycan nümunəsində enerji tələbi haqqında nəzəri fikirlərin və iqtisadi modellərin inkişafına dəstək verəcəkdir. Digər tərəfdən tələbə təsir edən amillərin tədqiqi tələb-təklif analizi sayəsində tələbin səviyyəsinə və bəzi amillərin təsiri ilə tələbdəki potensial dəyişikliklərin proqnozlarına uyğun enerji təklif səviyyəsinin və optimal istehsal texnologiyasının seçimi kimi makroiqtisadi səviyyədəki praktiki problemlərin həllində də mühüm rol oynayacaqdır.

I FƏSİL. ENERJİ VƏ NÖVLƏRİ, ENERJİ İSTEHLAKI VƏ ENERJİ İSTEHLAKINA TƏSİR EDƏN AMİLLƏR

1.1. Enerji anlayışı və iqtisadiyyat

Enerji iqtisadiyyatı iqtisadi prinsiplər və vasitələrin "doğru sualları soruş" formatında tətbiq olunduğu tətbiqi iqtisadiyyatın bir qoludur (Stevens P., 2000) və problemlər barədə hər tərəfli bir anlayış formalaşdırmaq üçün onları məntiqi və sistemativ olaraq təhlil edir.

Enerji sektoru bir sıra amillərə görə mürəkkəbdir:

- Bu sənaye yüksək texniki xüsusiyyətə sahibdir və iqtisadi məsələlərin yaxşı qavrayışı üçün əsas proseslərin və texniki cəhətlərin anlaşılmasını tələb edir.
- Sektorun hər sənayesinin xüsusi diqqət tələb edən özünəməxsus xüsusiyyətləri vardır.
- Hər hansı bir iqtisadi fəaliyyətin tərkib hissəsi olan enerji, onun mövcudluğu və ya mövcud olmaması cəmiyyətə təsir edir və nəticədə sektora təsir edən ictimai məsələlər və təsirlər yaranır.
- Sektor müxtəlif səviyyələrdə (beynəlxalq, regional, milli və hətta yerli) qarşılıqlı əlaqələrdən təsirlənir.

Nəticə etibarlı ilə enerji problemlərinin təhlili müxtəlif sahələri cəlb etmiş, müxtəlif maraqları və müxtəlif sahələrdən olan tədqiqatçılar bu sahədə işlər görmüşdür. Mühəndisliyin, əməliyyat tədqiqatlarının və digər qərarların nəticəsinin enerji iqtisadiyyatı sahəsində dərinlən təsiri olmuşdur.

Enerji məsələləri iqtisadi baxımdan bir əsrdən çox təhlil edilmişdir. Ancaq enerji iqtisadiyyatı 1970-ci illərdəki ilk neft şokuna qədər ixtisaslaşmış bir sahə olaraq inkişaf etməmişdir (Edwards B., 2003). 1973-1974-cü illərdəki neft qiymətlərində kəskin artım enerjinin ölkələrin iqtisadi inkişafındakı əhəmiyyətini ön plana çəkdi. O vaxtdan bəri tədqiqatçılar, akademiklər və hətta siyasətçilər enerji araşdırmaları ilə ciddi maraqlanmağa başladılar və bu gün enerji iqtisadiyyatı iqtisadiyyatın ayrıca bir qolu olaraq tanınır.

İqtisadiyyatın hər hansı bir sahəsində olduğu kimi, enerji iqtisadiyyatı da tükənən və çatışmayan mənbələrin effektiv bölüşdürülməsi kimi fundamental

iqtisadi problem ilə maraqlanır. Beləliklə təklif və tələb ilə əlaqəli mikroiqtisadi problemlər və investisiya, maliyyələşdirmə və ümumi iqtisadiyyatın qalan hissəsi ilə əlaqəli makroiqtisadi problemlər bu sahənin vacib bir hissəsini təşkil edir. Ancaq enerjinin sənayedəki dəyişiklik ilə əlaqədar üzləşdiyi məsələlər yeni iqtisadi məsələləri gündəmə gətirir. Məsələn, 1970-ci illərdə əsas istiqamət enerji sənayesini (xüsusən də neft sənayesini), enerji alternativlərini və müəyyən qədər də bərpa olunan enerjiləri tədqiq etməyə yönəlmişdi.

1980-ci illərdə bu sahənin əhatə dairəsi genişləndi. Ətraf mühit ilə əlaqədar məsələlər, enerji istifadəsi və iqtisadi inkişaf əsas diqqət mərkəzi oldu. Bu, enerji tədqiqatlarının istiqamət mərkəzinə də böyük bir dəyişikliyə səbəb – yerli, regional və qlobal səviyyədə enerji istifadəsinin ətraf mühitə təsirləri tədqiqat analizlərinin ayrılmaz bir hissəsi oldu.

1990-cı illərdə enerji bazarlarında liberallaşma və yenidən qurulma diqqət mərkəzinə gəldi. Əlbəttə də ki, iqlim dəyişikliyi və digər qlobal və yerli ətraf mühitə aid məsələlər də davam etdi. Bu dəyişikliklər yeni məsələlər və problemlər gətirdi və 90-cı illərin sonunda məlum oldu ki, fundamental səviyyədə yanaşmalar olmasa, islahatlar müvəffəq ola bilməz.

Yeni milenyumda diqqət yüksək neft qiymətləri, enerji çatışmazlığı və bazarın öz-özünə tənzimlədiyi enerji təklifi fikrindən fərqli olaraq dövlət müdaxiləsi ilə bağlı mübahisələrə yönəldi. Bu siyasi və iqtisadi mübahisələr əsasən məhdud karbon resurslu dünyada enerji təhlükəsizliyi ilə əlaqəli narahatlıqlara görə idi.

1.2. Enerji formaları

Enerji ümumiyyətlə işləmək və ya istilik istehsal etmək qabiliyyəti olaraq təyin olunur. Normalda istilik yanacaq yandırmaqla (yəni daxili enerjisi olan bir maddə yanan zaman əldə edilən istilik) və ya digər vasitələrlə (məsələn, günəş şüaları və s.) əldə edilə bilər (IEA, 2004). Enerji özünü bir çox formada göstərir: istilik, işıq, hərəkətverici qüvvə, kimyəvi çevrilmə və s. Enerji çox müxtəlifdir və müxtəlif fiziki vəziyyətlərdə və müxtəlif potensial enerjinin əldə edilmə çətinlik dərəcələrində ola bilən mənbələrdən əldə edilə bilər. Əvvəlcə bəşəriyyət günəş enerjisi, axan suyun və ya havanın enerjisinə güvənirdi. Kömür və alt qatın istifadəsi, neft və təbii qaz yaxın dövrdə - bir neçə yüz il əvvəl başlamışdır.

Enerji müxtəlif mənbələrdən əldə edilə bilməsi mümkün olduğuna görə onları aşağıda müzakirə edildiyi kimi fərqli kateqoriyalar altında təsnif etmək olar.

Enerjinin birinci və ikinci dərəcəli formaları

Birinci dərəcəli enerji anlayışı, təbii ehtiyatlardan ayrılma və təmizlənmə xaricində hər hansı bir transformasiya və ya çevrilmə edilməmiş enerji mənbəyini təyin etmək üçün istifadə olunur (IEA 2004). Buna kömür, xam neft, təbii qaz, günəş enerjisi və s. aiddir. İkinci dərəcəli enerji birinci dərəcəli enerji mənbəyindən bir transformasiya və ya dönüşüm prosesi tətbiq edərək alınan hər hansı bir enerjiyə aiddir. Beləliklə neft məhsulları və ya elektrik enerjisi təmizlənmə və ya generator tələb etdiyinə görə ikinci dərəcəli enerjilərdir. İstilik enerjisi birinci və ikinci dərəcəli enerji olaraq əldə edilə bilər.

Enerjinin Bərpa olunan və Bərpa Olmayan Formaları

Yenilənə bilməyən enerji mənbəyi, əsas enerjinin məhdud ehtiyatlardan gələn formasıdır. Ehtiyatın bir vahidinin işlədilməsi gələcək istehlak üçün daha az ehtiyatın qalmasına səbəb olur. Məsələn, kömür və ya xam neft geoloji keçmişdə yer qabığı altında əmələ gələn fiziki məhdud ehtiyatdır və bunlar bərpa olmayan enerjilərdir. Digər tərəfdən, hər hansı bir əsas enerji daim mövcud olan bir şeydən əldə edilirsə, bərpa olunan enerji olaraq bilinir. Günəş enerjisi, külək yenilənə bilən enerjilərdir. Bəzi ehtiyatlar yenilənə bilər və əgər istehlak (və ya hasilat) müəyyən bir həddi keçmirsə, bərpa olunan enerji kimi istifadə edilə bilər. Məsələn, odun

istehsalı meşənin təbii böyüməsi potensialından daha az olduğu təqdirdə davamlı olaraq işlədilə bilər.

Kommersiya və Qeyri-kommersiya Enerji formaları

Kommersiya enerjisi, tamamilə və ya demək olar ki, tamamilə ticarət edilən enerjilərdir və bu səbəbdən bir bazar qiymətinə sahibdir. Nümunələrə kömür, neft, qaz və elektrik enerjisi daxildir. Digər tərəfdən, qeyri-kommersiya enerjiləri bazardan keçməyən enerjilərdir və buna görə bazar qiyməti yoxdur. Məsələn üçün insanların öz istifadəsi üçün topladığı enerjini demək olar. Ancaq qeyri-kommersiya enerjisi bazara daxil olduqda, yuxarıdakı tərifə əsasən kommersiya enerji formasına çevrilir. Bu qruplaşma nümunələri zamanla və yerdən asılı olaraq dəyişə bilər. Məsələn, əvvəllər yanacaq odunu bir çox yerlərdə bazarda satılmırdı. Dolayısı ilə bu, qeyri-kommersiya enerji forması idi. İndi yanacaq odunu bazarda satılır və buna görə də kommersiya enerjisinə çevrilmişdir.

Ənənəvi və qeyri-ənənəvi enerji formaları

Bu təsnifat enerjinin alınması və ya istifadəsi üçün istifadə olunan texnologiyalara əsaslanır. Ənənəvi enerjilər ümumi istifadə olunan texnologiyalardan əldə edilən enerjilərdir. Qeyri-ənənəvi enerjilər yeni texnologiyalar və ya mənbələrdən əldə edilənlərdir. Bu tərif birmənalı deyil, belə ki, qeyri-ənənəvi enerji formaları zaman keçdikcə fərqli bir nöqtədə olduqca ənənəvi enerji hesab edilə bilər.

Yuxarıdakı müzakirə əsasında bütün enerji formalarını ikiye qruplaşdırmaq mümkündür: yenilənə bilmə dərəcəsi bir ölçü kimi və şərti xüsusiyyətləri digər ölçü kimi. Cədvəl 1 belə bir təsnifatı təqdim edir:

Cədvəl 1: Enerji təsnifatları

Şerti xüsusiyyətlər	Bərpa oluna bilmə xüsusiyyəti	
	Bərpa olunan	Bərpa olunmayan
Kommersiya	Böyük miqyaslı hidro Geotermik Nüvə	Fosil yanacaqları
Ənənəvi/qeyri-kommersiya	Heyvan qalıqları Bitki qalıqları Yel və su dəyirmanları Odun (bərpa olunan səviyyədə)	Odun (bərpa olunmayan səviyyədə)
Yeni	Günəş Mini və mikro hidro Çəkilmə/qabarma və dalğa Okeanlar	Neft qumundan alınan neft Kömür və qazdan alınan neft

Mənbə: Codoni və başqaları. (1985)

1.3. Enerji istehlakı və istehlaka təsir edən əsas amillər

"Enerji tələbi" termini fərqli istifadəçilər üçün fərqli mənalar ifadə edə bilər. Normalda yemək bişirmək istilik, səyahət və s. üçün fərdi enerji ehtiyaclarını ödəmək üçün (bu vəziyyətdə enerji məhsulları yanacaq kimi istifadə olunur və bu səbəbdən enerji məqsədləri üçün tələb yaradır) istifadə olunan hər növ enerji ehtiyacına aiddir. Enerji tələbi bir ölkədə tələb olunan enerji miqdarı (yəni birinci enerji tələbi) və ya istehlakçılara verilən miqdar (yəni son enerji tələbi) ilə uyğun gələ bilər.

Enerji istehlakı ilə enerji tələbi arasında bəzən bir fərq qoyulur. Enerji tələbi qiymət (və ya gəlir və ya bu kimi bəzi iqtisadi dəyişənlər) ilə enerji miqdarı arasındakı əlaqəni təsvir edir. Bu proses satın almadan əvvəl mövcud olur (yəni bu bir ex ante konseptidir, mal alındıqdan sonra isə istehlak başlayır). Tələb verilən qiymətdə hansı miqdarın satın alınacağını və qiymət dəyişikliklərinin miqdara necə təsir edəcəyini göstərir. Digər tərəfdən istehlak alqı-satqı qərarı verildikdən sonra baş verir (yəni ex post anlayışıdır). Bu təmin edilmiş tələbin təzahürüdür və ölçülə bilər. İqtisadi tələbin xüsusiyyətləri enerji tələbində özünü büruzə verir və bu da öz növbəsində tələb analizdə iki fərqli istiqamət olaraq təsir göstərmişdir – neoklasik iqtisadi ənənəni izləyən bir istiqamət və mühəndislik prinsipləri və iqtisadi məlumatlara əsaslanan digər istiqamət (Worrel E., Ramesohl S. və Boyd G., 2004).

İlk neft şokundan sonrakı üç onillikdə enerji sektoru enerji analizinə və modelləşdirmə fəaliyyətlərinə böyük dərəcədə təsir etmiş geniş təsirlərə məruz qalmışdır (Worrel E., Ramesohl S. və Boyd G., 2004; Laitner J. və başqaları, 2003):

Birincisi, qlobal istiləşmə ilə bağlı narahatlıqların artması. Bu, 50-100 ili əhatə edən çox uzunmüddətli təhlillərin inkişafına səbəb oldu.

İkincisi, müxtəlif bazar əməliyyatlarının, xüsusilə müxtəlif enerji sənayesindəki rəqabətli bazar segmentləri (özəl elektrik enerjisi istehsalı və s.) ortaya çıxması ilə bazar dəyişikliyi saatları və ya günləri əhatə edən qısamüddətli analizlərə təkan verdi,

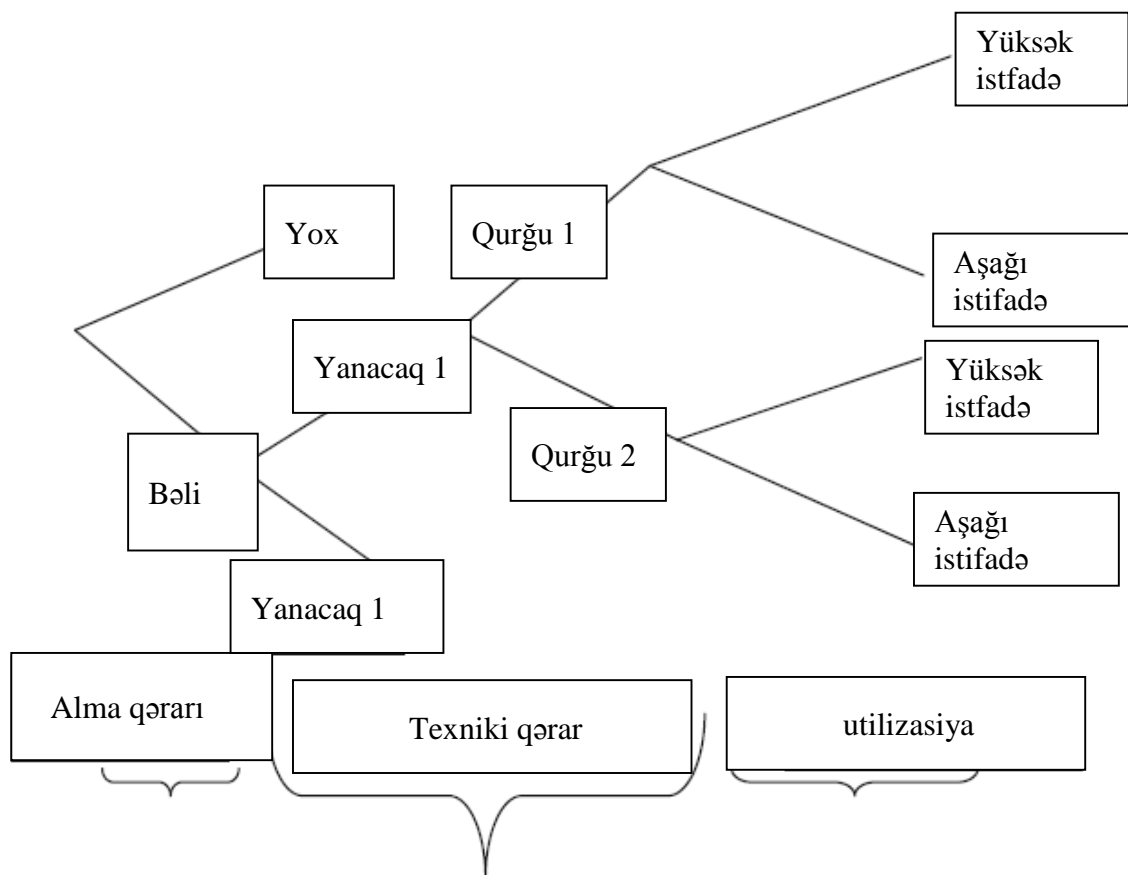
Üçüncüsü, gələcəkdə yanacaq tədarüki və qlobal miqyasda böyük genişlənmənin təhlükəsizliyi ilə bağlı narahatlıqlar. Bu, Avropanın Enerji Bazarı Müşahidə Mərkəzi yaradılması qərarından və İngiltərədə 2007-ci ildə Enerji üzrə Təmiz Səhifə enerji məlumat-müşahidə mərkəzinin qurulmasından aydın görünür (DTI, 2007). Günün əkiz narahatlığı, yəni enerji təhlükəsizliyi və ekoloji narahatlıqlar, bu paradigmaya da töhfə verir, bu da öz növbəsində həm inkişaf etmiş, həm də inkişaf etməkdə olan ölkələrdə enerji infrastrukturuna daha yaxından baxmağa səbəb olur (Helm D., 2005).

Enerji bəzi ehtiyacları ödəmək üçün istifadə olunur və bu, xüsusi ləvazimatların istifadəsi ilə həyata keçirilir. Hər hansı bir kommertiya enerjisi monetar mübadilə tələb edir və kommertiya enerjisinə keçmə qərarı üç mərhələli qərar qəbulətmə prosesi kimi qəbul edilə bilər (Stevens P., 2000; Bhattacharyya S., 2006):

- Birincisi, ev təsərrüfatının enerji alıb-almamağa qərar verməli (yəni keçid qərar).
- İkincisi, istifadə ediləcək texniki cəhətlərə qərar verməli (texniki seçim qərarı).
- Üçüncü mərhələdə istehlak qərarı, istifadə səviyyəsinə qərar verməli (yəni istehlak qərarı). Bütün bu mərhələlər enerji tələbinə təsir göstərir.

Bu, Şəkil 1-də göstərilmişdir:

Şəkil 1: Üç mərhələli qərar vermə prosesi



Mənbə: Bhattacharyya S., 2006

Birinci mərhələdə istehlakçı kommersiya enerjisini alıb-almama qərarı verir və əgər “yox” seçimini seçərsə, enerji istehlakı baş vermir və bu halda növbəti mərhələ olmur. İkinci variantı seçərsə isə, şərti olaraq “yanacaq” adlandırılmış enerji mənbəsini seçmə qərarı verir. Sonra isə ikinci mərhələnin son qərarı olan hər enerji mənbəsi, “yanacaq” üçün olan alternativ texniki vasitələrdən birini seçir. Məsəl üçün, kənd təsərrüfatı üçün “dizel” yanacaq bir texniki vasitə alır və qarşısında enerjini sərf etmə xüsusiyyətlərinə görə fərqlənən “qurğular” var. Bu seçimdən sonra isə üçüncü mərhələ başlayır. Bu mərhələdə enerji istehlakçısından öz utilizasiya səviyyəsini təmin etmək üçün hansı dərəcədə istifadə seçimini üstün tutacağı gözlənilir – yüksək istifadə və ya aşağı istifadə. Əlbəttə ki, yüksək istifadə digər bütün şərtlər dəyişməz qaldığı halda daha çox istənilən seçimdir, lakin unutmamaq lazımdır ki, resurslar məhduddur və hər bir fayda maksimumlaşdırma problemlərinə

olduğu kimi burada da optimal seçim digər dəyişənlərdən asılı ola bilər. Ona görə də hər zaman “yüksək istifadə” seçimi olacağını gözləmək səhv olardı.

İqtisadi baxımdan enerjiyə olan tələbdə qiymətləndirmə və təhlil prinsipləri digər mal və əmtəələrdən fərqli deyil.

Enerjiyə tələb müxtəlif səbəblərdən yarana bilər. Ev təsərrüfatları müəyyən ehtiyacları ödəmək üçün enerji istehlak edirlər və ən yüksək dərəcədə məmnuniyyət əldə etmək üçün gəlirlərini müxtəlif ehtiyacları arasında bölüşdürürlər. Sənayelər və kommersiya xarakterli istifadəçilər istehsalın bir inqrediyenti olaraq enerji tələb edirlər və məqsədləri istehsalın ümumi dəyərini minimuma endirmə prinsipi ilə yanaşmadır. Sadə funksional forma olaraq enerji tələbini də digər mal və əmtəələrdə olduğu kimi belə yazmaq olar:

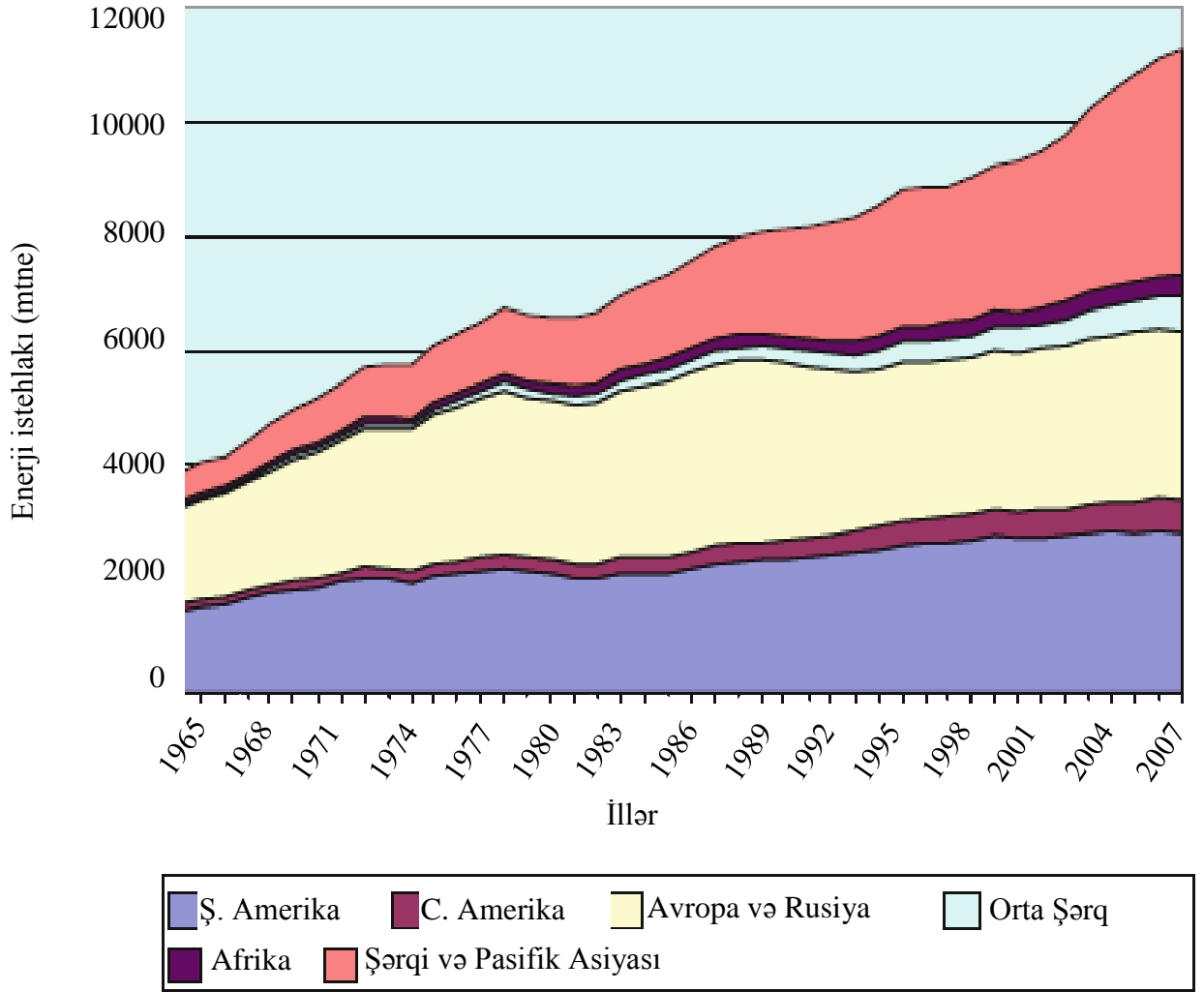
$$q=f(p) \quad (1)$$

Burada q tələb olunan miqdar, p isə malın qiymətidir. Bilinən klassik tələb əyrisi bu funksiyanın təsviri ola bilər.

Enerji tələbini analiz etmək üçün müxtəlif analitik metodlar var. Aşağıdakı hissələrdə iki analitik metoddan nümunələrə rast gələcəksiniz – sadə təsviri analiz və ekonometrik analiz.

Təsviri təhlildə fərqli yanaşmalarla üzləşmək mümkündür. Bunlardan üç sadə, lakin çox istifadə olunan, tələbdəki dəyişikliyin iqtisadi dəyişənlə əlaqəsini təsvir edən göstəriciləri misal çəkmək olar. Bunlar böyümə sürəti, tələb elastikliyi və enerji intensivliyidir. Hər hansı bir tələb analizi ümumi enerjinin keçmişdəki tələb meyllərinin ümumi təsviri ilə başlayır. Misal olaraq yuxarıda sadaladığımız üç yanaşmadan birini – böyümə sürətini götürək. Aşağıdakı Qrafik 1 qlobal səviyyədə enerji tələbinin artma sürətini göstərir:

Qrafik 1: Qlobal ilkin enerji tələbi inkişafı.



Mənbə: BP Statistical Review of World Energy, 2009

Qrafikdəki enerji tələbini ölçmək üçün istifadə olunan ölçü vahidi Mtnə (ingiliscə: mtoe – million tons of oil equivalents) milyon ton neft və ya neft ekvivalentindəki yanacaqın yanmasından əldə ediləcək enerji miqdarını göstərir. Qrafik özü isə yuxarıda da dediyimiz kimi təsviri təhlilin artma sürətini analiz etmək üçün tərtib edilmiş nümunələrindən biridir. Qrafikə baxaraq fərqli region və qitələrdə enerji tələbinin illər üzrə necə dəyişdiyini görə bilərik. Əlbəttə ki, əhəlinin və texnologiyanın həyatımızdakı rolunun artması ilə enerji tələbinin də artmasını proqnoz etməkdə qeyri-adi bir şey yoxdur. Lakin burada əsas məqsəd artma tempinə fikir verməkdir. Qrafikdən aydın görünür ki, hər birinin texnoloji imkanları yüksək olan Şimali Amerika ilə Şərqi Asiya arasına ikincinin enerji tələbindəki artım tempi daha çoxdur. Bu, iqtisadi strukturda texnoloji səviyyənin artımı ilə bərabər əhali

artımının da önəmli olduğunu göstərir. Digər müqayisə üçünsə Şərqi Asiya ilə əhali artımının çox olduğu Orta Şərq və Afrika ölkələrini götürmək olar. Belə ki, hər iki müqayisə subyektində əhali artımı yüksək olsa da, texnoloji dominantlığına görə fərqlənən Şərqi Asiya daha yüksək artım tempi ilə fərqlənir. Qeyd edək ki, biz burada ölkələrin texnoloji səviyyələri dedikdə onların sırf texnika səviyyəsini deyil, kompleks iqtisadi strukturunu və inkişaf etmiş, modern, az əmək, “yüksək məhsuldarlıq” prinsipi ilə formalaşmış iqtisadi sektorların intensivliyini nəzərdə tuturuq.

Ekonometrik yanaşma enerji tələbini və qiymət və iqtisadi dəyişikliklərin təsirlərini təhlil edərkən enerji tələbinin iqtisadi təməlinə əsaslanır. Təhlil səviyyəsi tək bir tənlik sistemindən qarşılıqlı şəkildə bir-birini tamamlayan çoxlu tənliklər sistemindən ibarət ola bilər və ekonometrik metodlar son dörd onillikdə ekonometrik analizin inkişafı sayəsində “təkamül etmişdir”.

Enerji tələbinin analizində fərqli metodlara rast gəlmək olar və aşağıda bəzi araşdırmalar müzakirə olunur.

İlk öncə enerji avadanlıq ehtiyatı ilə utilizasiya dərəsinin qarşılıqlı asılılığından ibarət Fisher və Kaysen modelinə nəzər salsaq, aşağıdakı bərabərliyi görürük (Dagher L., 2012):

$$Q_i = \sum_{k=1}^M R_{ki} A_{ki} \quad (2)$$

Burada Q_i i enerji mənbəsinin məcmu istehlakı, k həmin mənbədən enerji istehlak etmək üçün var olan enerji ləvazimatlarının (yuxarıda bəhs etdiyimiz üç mərhələli seçim prosesindəki kimi bu ləvazimatları “qurğu” adlandıraraq) növlərinin sayı, A hər növ “qurğu” üzrə tədarük/təklif miqdarı, R isə istifadə dərəcəsidir (bu dəyişən də üç mərhələli seçim prosesinin üçüncü mərhələsində bəhs etdiyimiz utilizasiya dərəcəsinə uyğun gəlir). Əgər enerji istehlakçısı müxtəlif enerji “qurğularından” - soyuduculardan, sobalardan, blenderlərdən, televizordan və s. istifadə edirsə, bu “qurğuların” bazardakı miqdarı ilə istehlakçının onlardan nə səviyyədə istifadə etməsinin vahid zamanda ölçü vahidi olan kilovat-saat hasili bizə yuxarıdakı bərabərliyin praktiki olaraq nümunəsini verəcəkdir. Yuxarıdakı

“qurğuları” yalnız bir enerji növü – elektrik enerjisi kimi qəbul etsək, o zaman bu hasilin bərabərlikdə də dediyimiz kimi bütün k sayda olan enerji növləri üçün olan variantlarını tapsaq, Fischer və Kaysen modelinə görə enerji istehlakını tapmış olarıq.

Modeldəki iki dəyişəni ekzogen olaraq deyil də, hər birinin başqa iqtisadi dəyişənlərdən asılı endogen dəyişənlər olaraq qəbul edib hər iki dəyişənin təhlilinə baxaq. A_i və R_i dəyişənləri aşağıdakı şəkildə ifadə edilə bilər:

$$A_i = f_1(P_i, P_j, P_a, Y, X) \quad (3)$$

$$R_i = f_2(P_i, Y, Z) \quad (4)$$

Burada P_i i enerji mənbəyinin qiyməti, P_j i enerji mənbəyinə alternativ olan j enerji mənbəyinin qiyməti, P_a enerji “qurğusunun” qiyməti, Y gəlir və ya istehsal səviyyəsini göstərən dəyişən, X və Z isə digər təsir edən dəyişənlərdir. Bu bərabərliklər enerji “qurğularının” tədarükünün həmin “qurğunun” aid olduğu enerji mənbəsinin qiymətindən, rəqib enerji mənbələrinin qiymətindən, “qurğunun” öz bazar dəyərindən, gəlir səviyyəsindən, enerjinin istifadə dərəcəsinin isə enerji mənbəyinin qiymətindən, gəlir səviyyəsindən və digər uyğun dəyişənlərdən asılı olması kimi interpretasiya edilə bilər. Əgər hər iki bərabərliyi Fischer və Kaysen modelində nəzərə alsaq, aşağıdakı kimi ümumi bir funksiya alınar:

$$Q_i = k(P_i, P_j, P_a, Y, X, Z) \quad (5)$$

Beləliklə ümumi funksiya ilə bu qərara gəlmək olar ki, enerji istehlakı enerji mənbəsinin, alternativ enerji mənbəsinin və enerji “qurğularının” bazar dəyərindən, gəlir səviyyəsindən və bir sıra digər uyğun dəyişənlərdən asılıdır. Yuxarıdakı asılılıqdan da görüldüyü kimi funksiya ümumi şəkildə göstərilmişdir. Funksiyanın xarakterik xüsusiyyətləri haqda bir nəticəyə gəlmək olmur. Ənənəvi tələb/istehlak qrafiklərinin düz xətt deyil də, daha çox əyri xətti quruluşa malik olduğunu əsas götürsək, bu asılılığı ən yaxşı şəkildə ifadə edən funksiya formasının Fisher-Kaysen modelində olduğu kimi Kobb-Duqlas funksiyası olması aşkardır. Lakin praktiki olaraq dəyişənlər arasında asılılığı göstərmək üçün ən çox istifadə edilən ekonometrik yanaşmalardan biri olan ən kiçik kvadratlar üsulu (ƏKKÜ) ilə də enerji tələbini ifadə edən bir asılılıq qurmaq olar. Bu ekonometrik yanaşmaya keçməzdən

əvvəl enerji tələbi və ona təsir edən dəyişənlər arasında ən sadə şəkildə olan xətti tənlik formalarına baxaq (Ryan D. və Ploure A., 2009):

$$\log E_t = \log a + b \log Q_t + c \log P_t \quad (6)$$

$$\log E_t = \log a + b \log Q_t + c \log P_t + d \log E_{t-1} \quad (7)$$

Burada t zaman vahidində E enerji tələbi, Q istehsal səviyyəsi, P enerji qiyməti, E_{t-1} bir vahid əvvəlki periodu əhatə edən enerji tələb səviyyəsi, a , b , c və d isə əmsallardır. Bərabərlikdəki dəyişənlərin empirik qiymətləri arasında mükəmməl xətti asılılıq olmadığına və dəyişənlərin mütləq qiymətləri bir-birindən çox fərqləndiyinə görə dəyişənlərin hamısı loqarifmik funksiya ilə ifadə edilmişdir.

Birinci bərabərlikdə enerji tələbinin sadəcə olaraq istehsal səviyyəsi (bunu gəlir səviyyəsi olaraq da götürmək olar) və qiymət səviyyəsi ilə olan asılılığı göstərilmişdir. Lakin praktikadan bu aydın olur ki, müxtəlif məhdudiyyətlərə görə (informasiya çatışmazlığı, texniki məhdudiyyətlər və s.) istehlakçılar mükəmməl şəkildə rəşional hərəkət edə bilmirlər və bu, cari faktiki istehlakın arzu olunan istehlak səviyyəsi ilə fərqlənməsinə səbəb olur. Nəticə olaraq, hər zaman dilimində verdikləri qərar ilə istehlak etdikləri faktiki məhsul miqdarı yuxarıda dediyimiz məhdudiyyətlərdən yaranan qeyri-mükəmməl informasiya mühitində istehlakçıya növbəti zaman dilimində qərar verməsinə təsir edir. Buna görə də ikinci bərabərlikdə bu təsiri də nəzərə almaq üçün enerji tələbinin bir zaman vahidi əvvəlki səviyyəsinin cari tələb funksiyasında asılı dəyişən olaraq istifadə edilməsi görünür.

Aşağıda verdiyimiz nümunə bu nəzəri bərabərliyin empirik nümunəsi olaraq qəbul edilə bilər. Nümunənin tələb modeli belədir (Bhattacharyya S. və Blake A., 2009):

$$\log Q_{ijt} = a_{ijt} + b_1 \log P_{ijt} + b_2 \log Y_{jt} + b_3 \log Q_{ijt-1} + e_t \quad (8)$$

Burada Q_{ijt} t zaman dilimində j ölkəsinin i neft məhsulunun (enerji mənbəyinin) adam başına istehlakı, P_{ijt} t zaman dilimində j ölkəsinin i neft məhsulunun real qiyməti, Y_{jt} t zaman dilimində j ölkəsinin adam başına düşən həqiqi ümum daxili məhsulu və e_t normal paylanma qanunu ilə sabit varians və sıfır gözləmə dəyərində sahib xəta dəyəridir.

Yuxarıdakı ekonometrik təhlil ədəbiyyatda rast gəlinən çox saylı enerji tələb təhlillərindən sadəcə olaraq biridir. Belə ki, bu təhlildə bir enerji mənbəyinin –

benzinin istehlakı üzərindən asılılıqlar hesablanmışdır. Buna əlavə olaraq təklif edilən təhlillərdən biri də budur ki, bir enerji mənbəsinin istehlakı ayrıca təhlil edilmək əvəzinə məcmu enerji istehlakını təşkil edən enerji mənbələrinin hər birinin istehlakda payı araşdırılsın, sonra isə hər biri üzrə istehlak analizi edilsin (Mehra M. və Bharadwaj A., 2000)

Başqa bir makroanalizdə isə enerji tələbinin artım sürətinin hal-hazırkı temp ilə davam edəcəyi təqdirdə yüksək araşdırma və tədqiqat büdcələrinə və özəl sektorun artan sərmayəsinə baxmayaraq, qeyri-ənənəvi alternativ qaynaqlardan əldə edilən enerjinin yaxın gələcəkdə də bu tələbi ödəyə bilməyəcəyi və tükənən üzvi mənşəli yanacaqlardan əldə edilən enerjinin 30-40 il ərzində dominantlığını qoruyub saxlayacağı barədə bəhs edilir (Oral M., 2018). Bu kimi makro-analizlərə əlavə olaraq mikro səviyyədə də enerji tələbinin tədqiqatı aparılmışdır. Məsələn olaraq fərdi ev təsərrüfatlarının enerji istehlakındakı davranış modellərinin tədqiqatını yazmaq olar (Petersen S., 2002). Bu araşdırmalardan başqa enerji tələbi və ÜDM arasındakı əlaqədən bəhs edən “Türkiyə’de Enerji Tüketimi Gsyh İlişkisi: Dinamik Bir Analiz” (Ertuğrul H., 2013), Böyük Britaniya ev təsərrüfatlarının enerji tələbi haqqındakı "The Microeconomic Approach to Modelling Energy Demand: Some Results for UK Households" (Baker P. və Blundell R., 1991) və s. kimi məqalələri nümunə gətirmək olar.

2020-ci ilə aid bir məqalə nümunəsində, Türkiyə nümunəsində benzin tələbi ilə olan əlaqələri fərqli ekonometrik metodlardan istifadə edərək və 2000-dən 2019-a uzanan üç aylıq verilənlərdən istifadə edərək araşdırılmaqdadır (Mikayilov J. və başqaları, 2020). Qiymətləndirmə nəticələri gəlir və benzinin qiymətinin istehlakın əsas hərəkətverici qüvvəsi olduğunu aşkar etdi. Uzunmüddətli gəlir, qiymət və avtomobil ehtiyatı elastikliyi müvafiq olaraq 0,25, -0,27 və -0,80-dir. Həm də benzinə tələbatın qısa müddətdə gəlir, qiymət və avtomobil ehtiyatlarındakı dəyişikliklərə cavab vermədiyi qənaətinə gəlinir. Proqnoz nəticələri, ticarət və ictimai avtomobil ehtiyatlarının benzin tələbatına verdiyi töhfənin özəl avtomobil ehtiyatlarından daha yüksək olduğunu da göstərdi. Tədqiqatın nəticələrinə əsasən, yüksək keyfiyyətli nəqliyyat xidmətləri göstərilməsi istiqamətində optimal benzin

istifadəsinə nail olmaq üçün əvvəlcə 2012-ci ildən əvvəlki qaydalara riayət edilə biləcəyi qənaətinə gəlinmişdir. İkincisi, bu çərçivədə qiymət mexanizmi və vergi siyasəti kimi kanallardan istifadə edilə bilər.

Azlina, Hashim və Roslinanın apardığı araşdırma enerji tələbatının gəlir, qiymət, iqtisadi quruluş və CO₂ emissiyası kimi müxtəlif amillərin funksiyası kimi ifadə olunduğu enerji tələbatının empirik bir tədqiqatını təmin edir (Azlina A., Hasim M., və Roslina I., 2013). Parametr dəyərləri, 30 illik dövr ərzində 16 inkişaf etməkdə olan ölkədən panel məlumatları yanaşmasından istifadə edərək ekonometrik olaraq qiymətləndirilir. Ümumilikdə, bu tədqiqatın empirik nəticələri gəlir və qiymətin enerji tələbatının vacib determinantları olduğu göstərilən enerji tələbi analizindəki tapıntıların çoxunu təsdiqləyir. Bundan əlavə, iqtisadi quruluşun və CO₂ emissiyasının da enerji tələbinə əhəmiyyətli dərəcədə təsir etdiyi görülür. İnkişaf etməkdə olan ölkələrdə enerji qənaətini və yaşıl enerji istehlakını yaxşılaşdırmaq üçün qısa və uzunmüddətli tələb elastikliyi qiymətləndirilir və bəzi siyasət tövsiyələri verilir.

2020-ci ilə aid başqa bir tədqiqat yanacaq subsidiyalaşdıran ölkə nümunəsi üçün benzinə tələbatın gəlir və qiymət elastikliyinə araşdırır və 2002-ci ilin yanvarından 2018-ci ilin iyun ayına qədər olan dövrlərə dair üç fərqli yanaşmanı tətbiq edir (Mikayilov J., Mukhtarov S., və Mammadov J., 2020). Empirik təxminlər benzin tələbi, gəlir və benzin qiyməti arasında kointeqrasiya əlaqəsini bağlayır. Tapılan gəlir elastikliyi 0,10 ilə 0,29 arasında dəyişsə də, qiymət elastikliyi zamanla sabit qalır və -0,15-dir. Gəlir elastikliyi zamanla artır və inkişaf etməkdə olan bir ölkəyə xas olan dövrün sonuna yaxın bir qədər azalır. Qısa müddətdə benzinə olan tələb gəlir və qiymət dəyişikliyinə cavab vermir. Siyasətin təsirləri tədqiqatın nəticələrinə əsasən müzakirə olunur. Tədqiqat nəticələri göstərir ki, tələbin gəlir elastikliyi sabit olmadığından, əvvəlki tədqiqatlarda əldə edilmiş sabit elastikliklərin tətbiqi siyasət qurma məqsədləri üçün yanıltıcı ola bilər. Gəlir elastikliyinə artması mövcud alətlərin səmərəsizliyinin səbəbi ola bilər. Kiçik qiymət elastikliyi, siyasətçilərin benzin istehlakını azaltmağı planlaşdırırsa, artan benzin istehlakını əhəmiyyətli dərəcədə azaltmayacağını söyləməyə imkan verir. Mövcud vəziyyət enerji

səmərəliliyinin artırılması və ətraf mühitə uyğun texnologiyaların tətbiqi üçün istifadə edilə bilər. Bu məqsədlə mövcud nəqliyyat rejimlərinin keyfiyyəti artırıla bilər. Bu vaxt, ev təsərrüfatlarının ehtiyaclarını ödəmək üçün avtomobil satışlarındakı son enişin əvəzini almaq üçün yüngül avtomobil krediti vermək kimi siyasətlərin qurulması lazımdır.

2019-ci ilə aid başqa bir tədqiqat 2002-ci ilin birinci rübündən 2018-ci ilin birinci rübünə qədər olan məlumatlarda fərqli kointeqrasiya metodlarından istifadə etməklə Rusiyada benzinə olan tələbatın gəlir və qiymət təsirlərini araşdırır (Mikayilov J., Mukhtarov S., və Mammadov J., 2020). Koordinasiya tədqiqatları müvafiq dəyişənlər arasında uzunmüddətli bir əlaqənin mövcudluğunu təsdiqlədi. Proqnoz nəticələri gəlir və qiymətin benzinə olan tələbə statistik olaraq təsir etdiyini göstərdi. Qiymətləndirmə nəticələri göstərir ki, gəlirdəki 1% artım benzinə tələbatı 0,78% artırır, qiymətdəki 1% artım isə tələbi 0,17% azaldır. Tədqiqatın nəticələri siyasət quranlar və investorlar üçün xidmət-iş və investisiyalarla əlaqəli fəaliyyətlərinə dair qərarlar qəbul etmək üçün faydalı bir vasitə ola bilər.

Qazaxıstan araşdırmasına aid bir məqalə 1993-2014-cü illərdə Vektor səhv düzəltmə modelindən istifadə edərək Qazaxıstanda enerji istehlakı, maliyyə inkişafı, iqtisadi artım və enerji qiymətləri arasındakı əlaqəni araşdırır (Mukhtarov S. və başqaları, 2020). Qiymətləndirmə nəticələrinə, maliyyə inkişafına və iqtisadi inkişafa, müsbət və statistik baxımdan əhəmiyyətli gözləntilərə və nəzəri tapıntılara uyğun olaraq, Qazaxıstan məsələsində, İQİ-yə əsaslanan enerji qiymətləri uzun müddətli enerji istehlakına mənfi təsir göstərir. Bu kəşf ayrıca maliyyə inkişafındakı 1% artımın və iqtisadi böyümənin enerji istehlakını sırasıyla 0,11% və 0,39% artırdığını göstərir.

Nəzəri-metodoloji başqa bir nümunədə 1992-2015-ci illərdəki məlumatlarla kointeqrasiya üsullarından istifadə edərək neftlə zəngin bir iqtisadiyyat olan Azərbaycanda enerji istehlakı, maliyyə inkişafı və iqtisadi artım arasındakı əlaqə araşdırılır (Mukhtarov S. və başqaları, 2018). Nəticələr dəyişənlər arasında uzunmüddətli bir əlaqənin mövcudluğunu təsdiqləyir. . Ayrıca, maliyyə inkişafı və iqtisadi böyümənin uzun müddətdə enerji istehlakına müsbət və statistik olaraq əhəmiyyətli

bir təsir göstərdiyini görürük. Pozitiv və statistik cəhətdən əhəmiyyətli maliyyə inkişaf əmsalı və zaman keçdikcə maliyyə inkişafı üçün etibarlı şəxsə azalan dəyişkənlik maliyyə sistemindəki inkişaf kimi qəbul edilə bilər. Qiymətləndirmə nəticələri göstərir ki, özəl kredit göstəricisi və iqtisadi inkişaf hesabına maliyyə inkişafında% 1 artım enerji istehlakını müvafiq olaraq 0,19% və 0,12% artırmışdır. Maliyyə inkişafının zəngin neft və qaz ehtiyatlarına görə nisbətən ucuz enerji qiymətlərinə əsaslanan enerji istehlakına müsbət və əhəmiyyətli təsiri enerji istehsalçıları, maliyyə inkişafı və iqtisadi böyümə qərarlarında siyasətçilər tərəfindən nəzərə alınmalıdır.

Maliyyə inkişafı ilə enerji istehlakı arasındakı əlaqə enerji iqtisadiyyatı ədəbiyyatında yeni müzakirə olunmağa başladı. Bu mövzu üzrə bir araşdırmada 1990-2011-ci illər ərzində sistem-GMM modelindən istifadə edərək AB-də bu problem araşdırılır (Çoban S. və Topcu M., 2013). AB27-də əhəmiyyətli bir əlaqə tapılmadı. Bununla birlikdə, empirik nəticələr, maliyyə inkişafının yaşlı üzvlərdə enerji istehlakına təsirinin güclü bir sübutu təmin edir. Maliyyə inkişafının bank sektorundan və ya fond bazarından qaynaqlanmasından asılı olmayaraq, daha böyük maliyyə inkişafı enerji istehlakının artmasına səbəb olur. Əksinə, yeni üzvlər üçün maliyyə inkişafının enerji istehlakına təsirinin maliyyə tərəqqisinin necə ölçülməsindən asılı olduğunu görürük.

Bu fəsil enerji tələbi və təhlilinin bir icmalı xarakteri daşıyır. Burada enerji anlayışı və onun iqtisadiyyatda rolu, enerji formaları və enerji tələbi haqqında ilkin girişdən sonra enerji tələbinin təhlillərinə aid fərqli ədəbiyyat nümunələri diqqətə çatdırıldı.

II FƏSİL. ENERJİ BAZARINA AİD ƏSAS STATİSTİK GÖSTƏRİCİLƏR VƏ QRAFİK TƏHLİL

2.1. Ümumdünya və enerji resursları ilə zəngin ölkələr üzrə enerji bazarına aid əsas statistik göstəricilər və qrafik təhlil

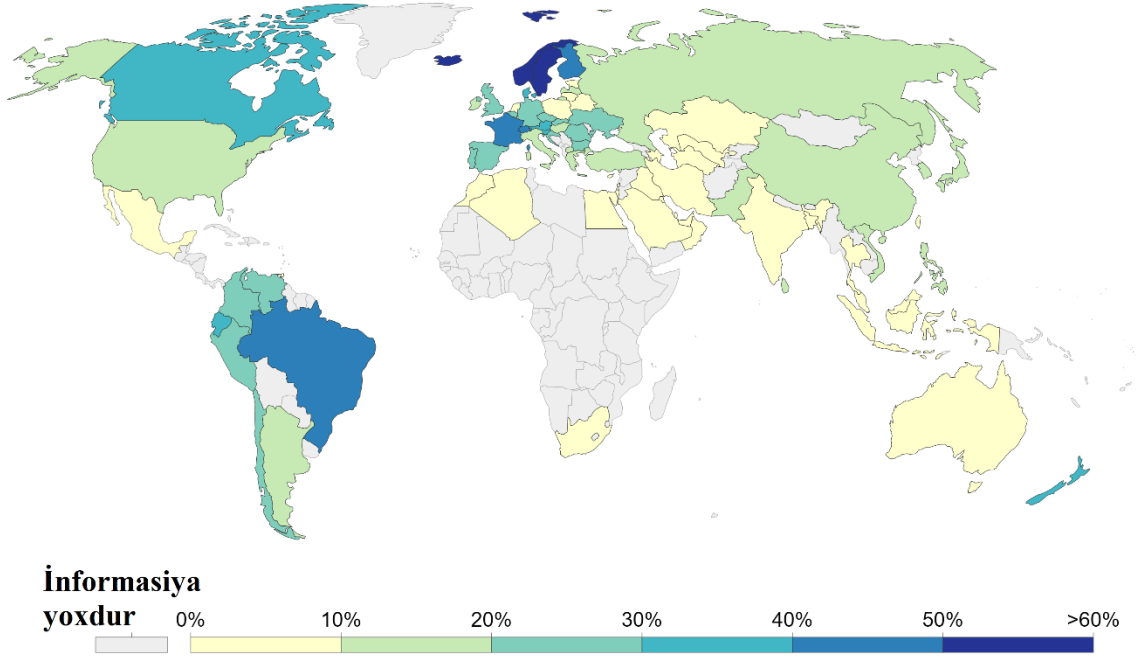
Enerji istehlakına təsir edən amillərin empirik araşdırması zamanı əsasən ekonometrik təhlilə üstünlük verilsə də, tədqiqatın bu fazasında ilk öncə enerji sektoruna aid ilkin statistik göstəricilər və vizual xarakterli ilkin təhlil məqsədilə bəzi qrafik əsaslı informasiya bazası tədqiq edildi.

Qrafiklər vizual verilənlərin qiymətləndirmə vasitələridir. Dəyişənlərin xüsusiyyətlərinin sürətli, vizual xülasələrini təqdim edirlər. Bir neçə sadə qrafik enerji dəyişənlərini şərh etmək üçün kompleks statistik tənlikləri və ya testləri əvəz edə bilər. Xətti qrafiklər, histqramlar və piroq qrafikləri enerji dəyişənlərini göstərmək üçün istifadə oluna biləcək qrafiklərin nümunələrindəndir. Bu qrafiklər müəyyən trendlər, paylanma qanunauyğunluqları, ekstremal hədlər (“kənar” hədlər), fərqli məlumat dəstləri arasındakı əlaqələr və meyllər (artan, azalan və dövrü) haqqında məlumat verə bilər. Bununla birlikdə, qrafik metodlar keyfiyyətə sadəcə ilkin korrelyasiya əsasında vizual analiz olduğu üçün nəticə çıxarmaq və ya nəticəni dəstəkləmək üçün müstəqil bir texnika kimi uyğun olmaya bilər.

Qrafik metodlardan adətən kəmiyyət statistik qiymətləndirmələrində istifadə olunur. Qrafik metodlar kəmiyyət statistik qiymətləndirmələrindən başqa heç bir şəkildə anlaşıla bilməyən məlumatlar verir, buna görə statistik qiymətləndirmələr aparmadan əvvəl bu metodlardan istifadə edərək məlumatların qiymətləndirilməsi yaxşı təcrübədir. Qrafik metodlar bir növ kəşfiyyat xarakterli məlumatların ilkin analizinin vacib bir hissəsidir. Burada uyğun statistik testləri seçmədən əvvəl keyfiyyət qiymətləndirmələri üçün məlumatları göstərmək üçün əvvəlcə müxtəlif qrafik metodlardan istifadə oluna bilər.

Fosil yanacaqları qlobal enerji qarışığında üstünlük təşkil edə bilər, lakin bu hər yerdə belə deyil. Bəzi ölkələrdə daha az karbon enerjisi sistemləri var: bu, mümkün olanları müəyyən qədər öyrənməyə imkan verir.

Şəkil 2: Aşağı karbonlu mənbələrdən alınan ilkin enerjinin payı, 2019



Qeyd: Aşağı karbonlu enerji növü və bərpa olunan mənbələrin cəmi olaraq təyin olunur. Yenilənə bilən mənbələrə hidroenerji, günəş, külək, geotermal, dalğa və qabarma və bioenerji daxildir. Ənənəvi bioyanacaq bioenerjiyə daxil deyil.

Mənbə: BP Statistical Review of World Energy, 2020

Şəkil 2-də aşağı karbon enerjisindən alınan enerjinin dünyadakı payını görürük. Bir neçə ölkə enerjisinin təxminən yarısını və ya daha çoxunu nüvə və bərpa olunan mənbələrdən alır. İslanidiyada bu pay təxminən 80 faizdir; Norveç və İsveçdə 70 faizə yaxın; Fransada təxminən 50 faiz və Finlandiyada 40 faizdən bir qədər çoxdur. Bu ölkələrin hamısı enerjilərinin əhəmiyyətli bir hissəsini nüvə və / və ya su elektrik enerjisindən əldə edirlər.

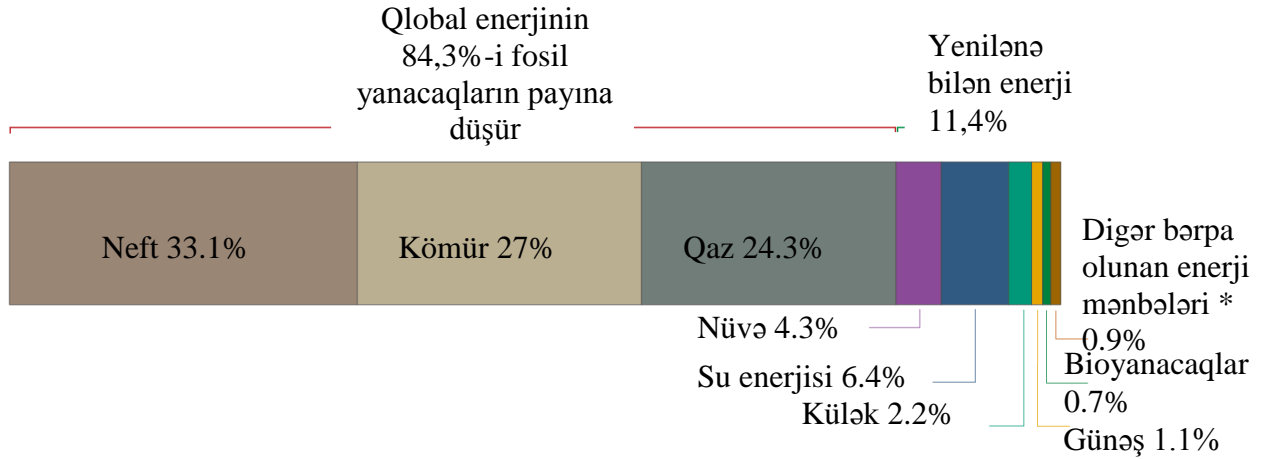
Enerji keçidləri tarixən yavaş olmuşdur. Ancaq bu ölkələr daha ənənəvi enerji texnologiyaları ilə nəyin mümkün olduğunu göstərir; Günəşin və küləyin əlavə potensialı ilə bu dəyişikliklərin daha sürətli baş verməsi üçün yer var.

İnsanlar varlandığıca və əhali artdığıca enerji istehlakı artmağa meyllidir. Bunu qismən enerji intensivliyində - bir dollara istehlak olunan enerji miqdarı ilə (ÜDM vahidi başına) yaxşılaşdırmaqla kompensasiya etmək olar.

Qlobal enerji istehlakı hələ də artır. Əslində, son yarım əsrlik məlumatlara baxdığımızda, enerji istehlakının artmadığı bir neçə il var, əsasən də maliyyə böhranından sonrakı il – 2009.

Böyük enerji mövcudluğu dünyadakı bir çox insanın həyat səviyyəsini yaxşılaşdırmaq üçün vacibdir. Bununla yanaşı, aşağı karbonlu enerji sistemlərinə keçidi daha da çətinləşdirir: təmiz enerji əlavələri tələbdəki bu artımı üstələməli və enerji qarışığında olan qalıq yanacaqları əvəz etməlidir.

Şəkil 3: Enerji mənbəsinə görə əsas qlobal enerji istehlakı



* Digər bərpa olunan mənbələrə geotermal, biokütlə, dalğa və qabarma daxildir.

Qeyd: 2019-cu il üzrə qlobal enerji istehlakına əsaslanır.

Mənbə: BP Statistical Review of World Energy, 2020

Qlobal istixana qazlarının dördü üçü enerjiden - kömür, neft və qazın yanmasından qaynaqlandığından, onlardan sürətlə az karbonlu mənbələrə keçməliyik.

Daha çox yenilənə bilən enerji əlavə etməyə davam edərkən, dünya enerjisinin böyük hissəsi hələ də tükənən üzvi mənşəli yanacaqlardan gəlir. Bu, Şəkil 3-dən də görüldüyü kimi 2019-cu ildə 84 faiz təşkil edib.

Şəkil 3-də qlobal enerjinin mənbəyə görə tərkibi göstərilir. Aşağı karbon enerjisi yalnız 16 faizdir – yenilənə bilən mənbələrdən təxminən 11 faiz və nüvə enerjisindən 4 faizlik pay bu enerji növünü təşkil edir.

Ümumdünya statistikasına qarşı müqayisə baxımından Azərbaycan üçün kifayət etmədiyinə görə əlavə olaraq Azərbaycan kimi iqtisadiyyatlarında neft kimi təbii resursların əhəmiyyətli rola malik olduğu iki ölkə - Rusiya və Qazaxıstan üzrə statistik göstəricilər və qrafiklər də araşdırılmış və aşağıdakı formada təqdim edilmişdir.

Rusiya neft və təbii qazın əsas istehsalçısı və ixracatçısıdır. Rusiyanın iqtisadi böyüməsi, yüksək neft və təbii qaz hasilatı nəzərə alınmaqla enerji ixracatı ilə təmin edilir. Neft və təbii qaz gəlirləri 2019-cu ildə Rusiyanın federal büdcə gəlirlərinin üçdə bir hissəsindən çox hissəsini təşkil etmişdir.

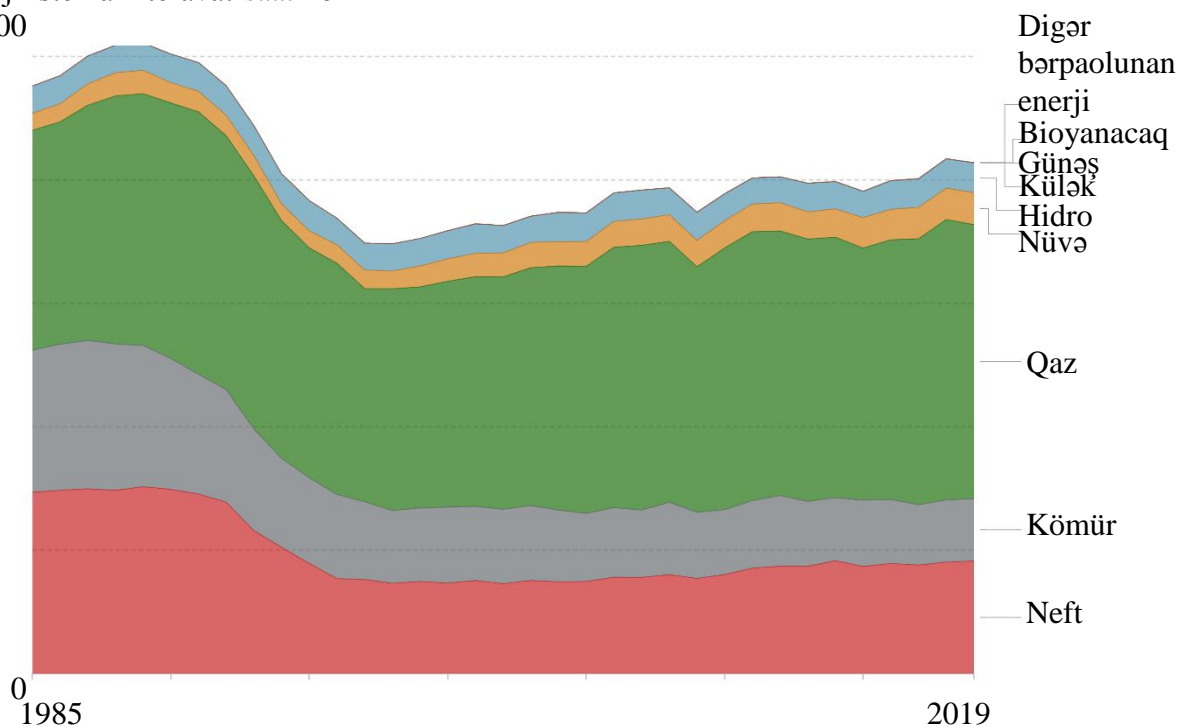
Rusiya 2019-cu ildə icarə kondensatı daxil olmaqla dünyanın ən böyük üç xam neft istehsalçısından (Səudiyyə Ərəbistanı və ABŞ ilə birlikdə) biri idi (gündə orta hesabla 11,2 milyon barel). Rusiya 2019-cu ildə təxminən bir neçə on trilyon kub fut hasil edən ən böyük iki quru təbii qaz istehsalçısından (digəri ABŞ) biri idi.

Rusiya və Avropa enerji baxımından bir-birindən asılıdır. Avropa həm neft, həm də təbii qaz üçün bir qaynaq olaraq Rusiyadan asılıdır. İqtisadi Əməkdaşlıq və İnkişaf Təşkilatında (İƏİT) 2019-cu ildə Avropa ölkələrinə xam neft idxalının üçdə birindən çoxu Rusiyadan gəldi. Bu ölkələrə təbii qaz idxalının 70 faizindən çoxu da 2019-cu ildə Rusiyadan gəldi. Rusiya öz nefti və təbii qazı və ixrac etdiyi gəlirlər bazarı olaraq Avropadan asılıdır. 2019-cu ildə Rusiyanın xam neft ixracatının təxminən 60 faizi və Rusiyanın təbii qaz ixracatının 75 faizindən çoxu İƏİT Avropasına göndərildi.

Rusiya 2019-cu ildə dünyanın dördüncü ən böyük nüvə enerjisi istehsalçısı idi və beşinci ən böyük quraşdırılmış nüvə gücünə sahib idi. Yeddi nüvə reaktoru ilə Rusiya, 2017-ci ilin oktyabr ayı etibarilə inşa edilən reaktor sayına görə Çindən sonra ikinci yerdədir.

Şəkil 4: Enerji mənbəsinə görə əsas qlobal enerji istehlakı

Enerji istehlakı teravat-saat ilə
10,000

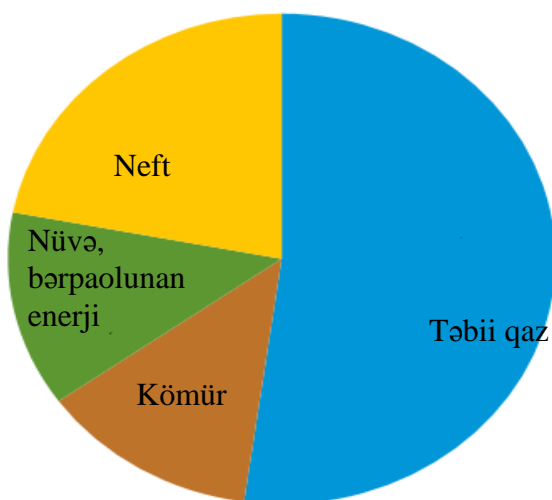


Qeyd: Digər bərpaolunanlar geotermal, biokütlə və tullantı enerjisini əhatə edir.

Mənbə: BP Statistical Review of World Energy, 2020

BP Statistika İcmalına görə Rusiya 2019-cu ildə istehlak edilən enerji Şəkil 4-dəki statistik göstəricilər əsasında hazırlanmış və faiz bölgüsü olaraq göstərilmiş Şəkil 5-dəki kimi tərkibə malik olmuşdur ki, bunların da çoxu təbii qaz (təxminən 50 faiz səviyyəsində) idi. Neft və kömür Rusiyanın istehlakının sırasıyla 22 faiz və 13 faizini təşkil etdi:

Şəkil 5: Mənbəyə görə ümumi son enerji istehlakı, Rusiya 2019

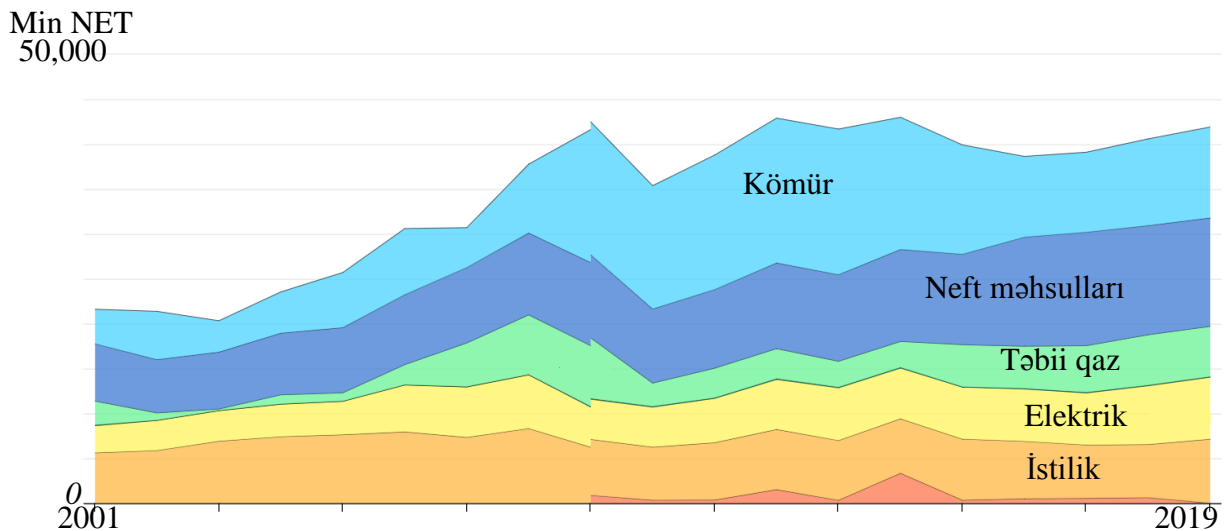


Mənbə: BP Statistical Review of World Energy, 2020

Rusiyanın enerji strategiyası yerli enerji mənbələrindən istifadəni maksimum dərəcədə artırmağı və enerji sektorunun iqtisadi böyüməni davam etdirmək və ölkə daxilində strateji inkişafa yönəltmə potensialını həyata keçirməyi hədəfləyir. Strategiya ayrıca 2030-cu ildə ölkənin enerji intensivliyini 56 faiz azaltmağı hədəfləyir (<https://www.iea.org/countries/russia>).

Qazaxıstan mühüm bir kömür, xam neft və təbii qaz istehsalçısı və əhəmiyyətli bir enerji ixracatçısı ölkəsidir. Ölkənin enerji qarışığında kömür üstünlük təşkil etdiyi halda, bərpa olunan enerji mənbələri Qazaxıstanın elektrik enerjisi istehsalının az, lakin artan payıdır. Qaz kəmərləri şəbəkəsinin genişləndirilməsi, ev təsərrüfatlarının istehlakı üçün kömür və mayeləşdirilmiş neft qazından asılılığı azaltmaq və genişləndirmək üçün prioritet olaraq qalır.

Şəkil 6: Mənbəyə görə ümumi son enerji istehlakı, Qazaxıstan 2001-2019



Mənbə: Beynəlxalq Enerji Agentliyi, <https://www.iea.org/>

Qazaxıstanın enerji istehlakı (ümumi birincil enerji təchizatı ilə ölçülür) 2018-ci ildə 76 milyon NET idi, bu da Hollandiyada (73 milyon NET) istehlakla müqayisədə artıqdır. EU4Energy (EU4Energy Qafqaz, Şərqi Avropa və Orta Asiyadakı on bir ölkəyə fokuslanmış regional mərkəzli bir proqramdır) yönümlü ölkələr arasında Qazaxıstan Ukraynadan sonra ikinci böyük enerji istehlakçısıdır.

Kömür Qazaxıstanın enerji istehlakının təqribən yarısını (2018-ci ildə 50%) təşkil edir və ardından neft və qaz (hər ikisi də 25% payla) gəlir.

Kömür, son istehlakçıya çatmadan daha çox elektrik və istiliyə çevrilir. Kömür elektrik enerjisi istehsalının təqribən 70% -ni (2019-cu ildə) təşkil edir və ardınca da təbii qaz (2019-cu ildə 20%) gəlir.

Ümumi son istehlak (dönüşüm prosesləri xaric) təxminən 40 milyon NET (2018-ci ildə 42 milyon NET) təşkil etmişdir.

Sənaye və istehsalat əsas enerji istehlakçısıdır (2018-ci ildə 16 milyon NET) və ardından da yaşayış sektoru (2018-ci ildə 11 milyon NET) gəlir.

Neft və kömür birlikdə son istehlakın 50 faizindən çoxunu təşkil edir. Təbii qazın payı nisbətən azdır (2019-cu ildə son istehlakın 13 faizlik payı).

Bərpa olunan enerji 2019-cu ildə enerji istehlakının tərkibinin yalnız 1,4 faizini təşkil etmişdir. 2019-cu ildə elektrik enerjisi istehsalındakı pay 10.4 faiz təşkil edib ki, bunun da əksəriyyəti hidroelektrik enerjidir. Külək stansiyalarından hasilat 2018-ci ildən 2019-cu ilə qədər 15-20 faiz artmışdır.

Sənaye inqilabından sonra enerji sistemi kəskin şəkildə dəyişdi. Qlobal enerji təchizatının bu çevrilməsini interaktiv həyat tərzimizdə görürük. 1800-cü ildən bəri qlobal enerji istehlakının qrafiki xeyli dəyişmişdir.

İnsanlar varlandığıca və əhali artdığıca, dünyanın bir çox ölkəsində enerjiyə tələbat artır.

Bu artan tələbat başqa yerlərdə enerji səmərəliliyinin yaxşılaşdırılması ilə qarşılanmazsa, qlobal enerji istehlakımız ilbəl artmağa davam edəcəkdir. Enerji istehlakının artırılması, enerji sistemlərimizin fosil yanacaqlardan az karbonlu enerji mənbələrinə çevrilməsini çətinləşdirir: yeni az karbonlu enerji bu əlavə tələbatı ödəməli və enerji qarışığında mövcud fosil yanacaqların yerini dəyişdirməyə çalışmalıdır.

Yarım əsrdən çoxdur ki, qlobal enerji istehlakının demək olar ki, hər il artdığını görürük. İstisnalar maliyyə böhranından sonra 1980-ci illərin əvvəllərində və 2009-cu ildə olmuşdur.

Qlobal enerji istehlakı böyüməyə davam edir, lakin hər il daha asta tempə davam edir, yavaşlayır - ildə orta hesabla ildə 1-2% -ə qədər (Beynəlxalq Enerji Agentliyi, <https://www.iea.org/>).

Qlobal enerji bazarında baş verən dəyişikliklər və tendensiyalar, heç şübhəsiz ki, Azərbaycan enerji bazarında da yan təsirsiz keçmir və müəyyən izlər qoyur. Növbəti hissədə Azərbaycan enerji bazarına aid statistik göstəricilər və qrafik təhlillə Azərbaycanda enerji istehlakı ilkin olaraq analiz edilir.

2.2. Azərbaycan enerji bazarına aid əsas statistik göstəricilər və qrafik təhlil

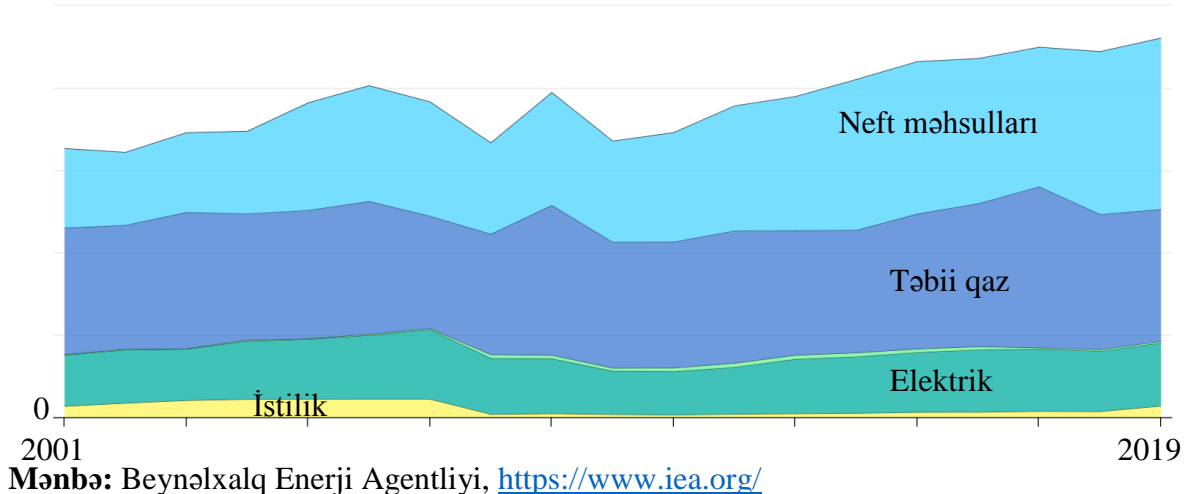
Enerji istehlakı, insanlar tərəfindən istehsal olunan və istifadə olunan ümumi enerjidir. Buraya, hər ölkədəki bütün sənaye və texnoloji sahələrindəki fəaliyyətlərə tətbiq olunan hər bir enerji mənbəyindən istifadə olunan, ümumiyyətlə illik olaraq ölçülən bütün enerjilər daxildir.

Azərbaycan əsas xam neft və təbii qaz istehsalçısı kimi dünyada enerji ilə təminat nisbətlərinin ən yüksək göstəricilərindən birinə sahibdir. Yenilənə bilən sektora o qədər diqqət yetirilməməsinə baxmayaraq, hökumət indi daxili enerji istehlakının şaxələndirilməsinə imkan verərək investisiyaları stimullaşdırmağa və sürətləndirməyə çalışır. Azərbaycan enerji sektoru üçün dəlillərə əsaslanan siyasət hazırlamağa yönəlmiş təşəbbüs olan EU4Energy Proqramının bir hissəsidir.

Qrafik göstəricilər içərisində ilk öncə yuxarıdakı ölkələr – Rusiya və Qazaxıstan ilə müqayisəlilik prinsipi məqsədilə ümumi son enerji istehlakının mənbəyə görə tərkibi eyni tipli qrafik təsvirlə Şəkil 7-də verilmişdir:

Şəkil 7: Mənbəyə görə ümumi son enerji istehlakı, Azərbaycan 2001-2019

Min NET
10,000



2018-ci ildə Azərbaycanın ümumi yekun enerji istehlakı (transformasiya sektoru xaric) 9,2 milyon NET idi.

Yaşayış sektoru ən böyük son istehlakçıdır (2018-ci ildə 3.3 milyon NET).

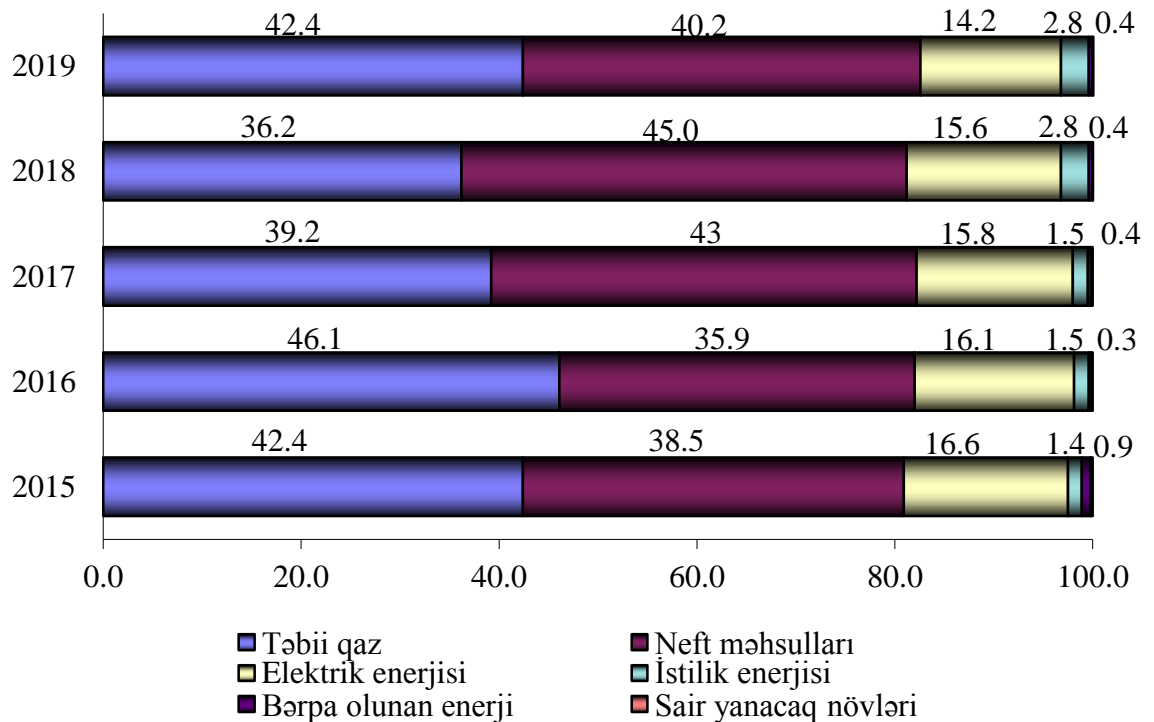
Nəqliyyat ikinci ən böyük enerji istehlak edən sektordur (2018-ci ildə 2.7 milyon NET). Nəqliyyat sektorunda istehlak olunan neft məhsullarının əksəriyyəti Azərbaycanda istehsal olunur.

Təbii qazın ümumi enerji istehsalında ən böyük paya sahib olmasına baxmayaraq, 2018-ci ildə 45 faiz payla ümumi enerji istehlakında əsas yanacaq neftdir. Bunun səbəbi təbii qazın çoxunun elektrik və istilik enerjisi istehsalı üçün istehlak edilməsidir.

Hidro daxil olmaqla bərpa olunan enerji, 2019-cu ildə ümumi ilkin enerji təminatına 2 faiz, elektrik enerjisinə 8 faiz töhfə verdi.

Azərbaycanda enerji istehlakının digər statistik xüsusiyyətlərini təhlil etməyə başlamazdan əvvəl ilk öncə istehlakın tərkib hissələrinə nəzər salsaq, bu bizim enerji istehlakını daha aydın başa düşməyimizə köməklik edə bilər. Aşağıdakı Şəkil 8 Azərbaycanda enerji istehlakının enerji məhsulları növləri üzrə tərkibini göstərir:

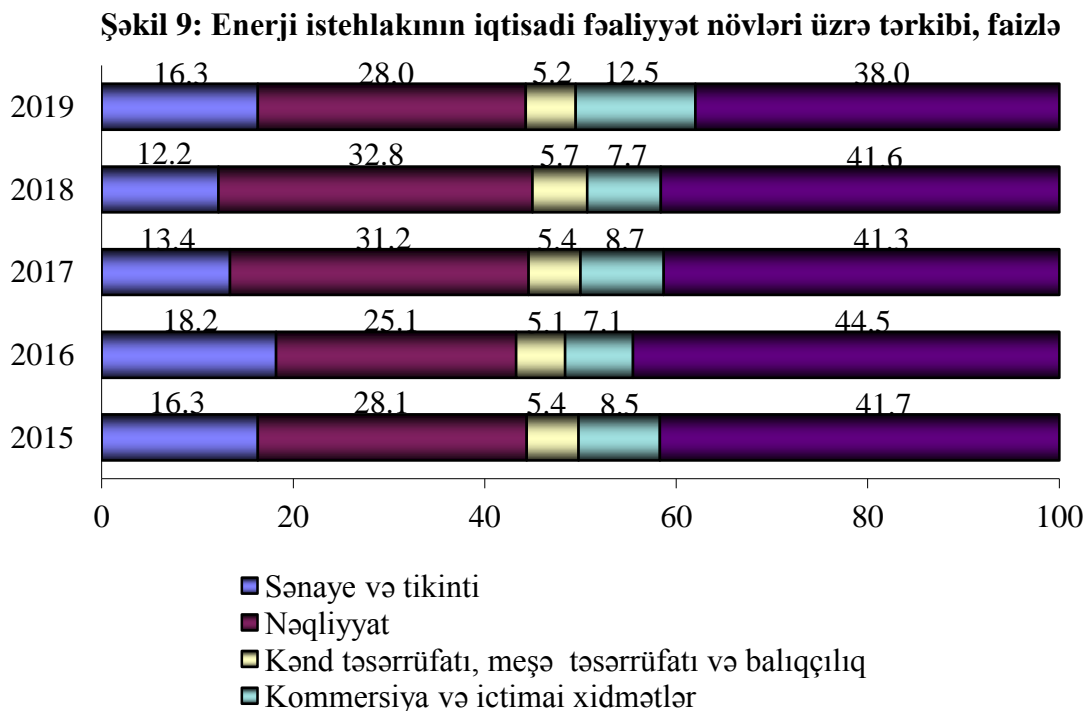
Şəkil 8: Enerji istehlakının enerji məhsulları növləri üzrə tərkibi, faizlə



Mənbə: Azərbaycan Respublikasının Dövlət Statistika Komitəsi, <https://www.stat.gov.az/>

Şəkil 8-dəki diaqram Azərbaycanda il ərzində istehlak edilən məcmu enerjinin hansı enerji mənbələrindən və istehlaka hazır enerji məhsullarından formalaşmasını və hər bir mənbənin vahid istehlakda nə qədər paya sahib olduğunu faizlə ifadə edir. Dünya enerji istehlakının tərkibində də böyük paya sahib olduğu kimi və əlbəttə ki, Azərbaycanın neft ölkəsi olduğunu nəzərə alaraq ayrıca gözlənilən nəticə kimi neft və təbii qaz əsaslı enerji istehlakı 2019-cu ilə kimi bütün illər üzrə ümumi enerji istehlakının 80 faizindən çoxunu təşkil etmişdir. Buraya üçüncü yerdə duran və təqribi 15 faizlik paya sahib olan elektrik enerjisi istehlakını da əlavə etdikdə bu üç əsas istehlak növünün diaqramdan da açıq-aşkar görüldüyü kimi ümumi istehlakın 95 faizindən çoxunu təşkil etdiyi məlum olur. İstehsalatda və ev təsərrüfatlarının gündəlik həyatlarında əhəmiyyətli rola malik olan və mütəmadi olaraq istehlak edilən istilik enerjisi isə maraqlı bir şəkildə yalnız 1-3 faiz diapazonunda qalmışdır.

Enerji istehlakının enerji məhsulları üzrə tərkibini təhlil etdikdən sonra bu istehlakın ölkə üzrə hansı sahələrə yönlənməsi, hansı iqtisadi fəaliyyət növlərinin ümumi enerji istehlakında nə qədər paya sahib olması kimi maraqlı nüanslar ortaya çıxır. Azərbaycan Respublikasının Statistika Komitəsinin hazırladığı Şəkil 9-dakı diaqram bu məsələyə aşağıdakı kimi aydınlıq gətirir:

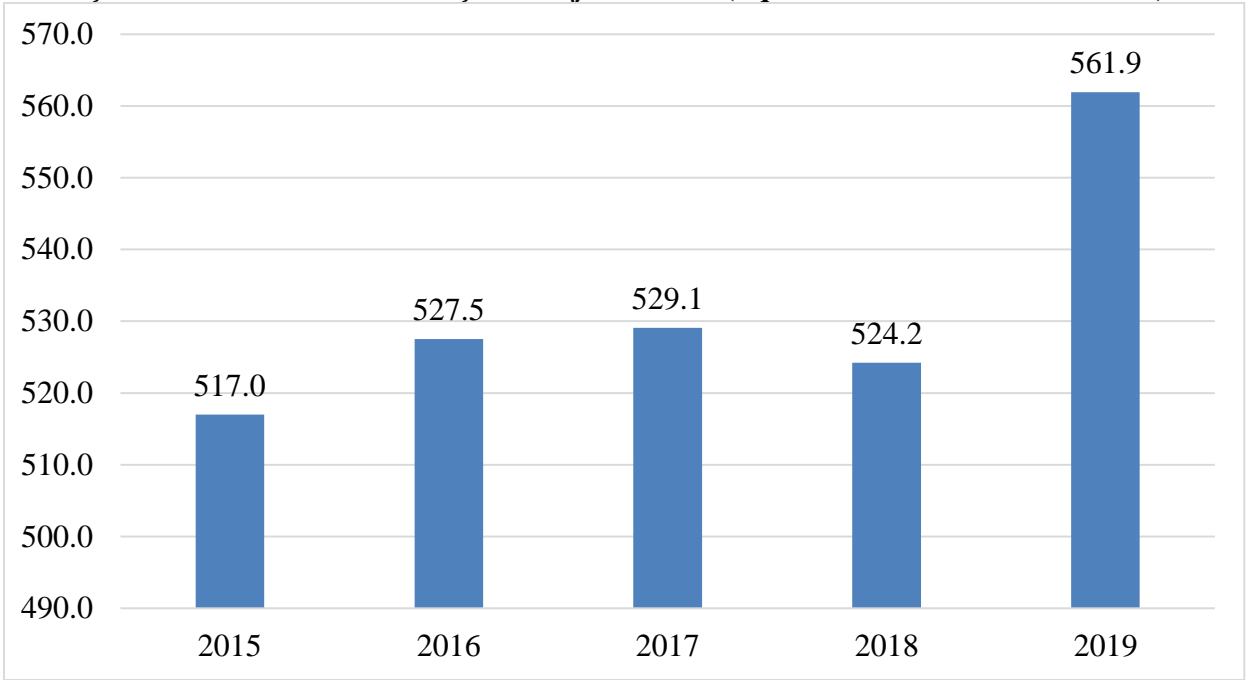


Mənbə: Azərbaycan Respublikasının Dövlət Statistika Komitəsi, <https://www.stat.gov.az/>

Şəkil 9-dan aydın olur ki, enerji istehlakının ən böyük hissəsi ev təsərrüfatlarının payına düşür. Bu hissə əsasən Şəkil 8-də göstərilən təbii qaz, elektrik və istilik enerjisi hesabına formalaşmışdır. ÜDM-yə əlavə dəyər qatan istehsal sahələrinin enerji istehlakının cəmi ev təsərrüfatlarının istehlakından çox olsa da, ayrı-ayrılıqda ev təsərrüfatlarının istehlakından geridə qalır. Əsas enerji istehlakçısı iqtisadi fəaliyyət sahələri nəqliyyat, sənaye və tikinti sektorlarıdır. Şəkil 9-dakı diaqramla Şəkil 8-dəki diaqramı qarşılıqlı müqayisə eləsək, görərik ki, ümumi enerji istehlakında ortalama olaraq 40 faizlik paya sahib olan neft məhsullarının əsasən benzin, dizel, kerosin və s. kimi məhsullar olduğunu əsas götürərək bu payın əsas hissəsi nəqliyyat sahəsinin payına düşür. Belə ki, nəqliyyat sektorunun istehlak payının Şəkil 9-a əsasən ortalama olaraq 30 faiz olduğunu qəbul etsək, 40 faizlik neft məhsullarının 30 faizinin bu sahənin istehlakı hesabına formalaşmasını iddia etmək olar. Digər tərəfdən istehlakda əsas paya sahib olan digər iki enerji məhsulu – təbii qaz və elektrik enerjisinin əsas tələbkarlarından biri kimi ev təsərrüfatları ilə yanaşı sənaye və tikinti sektorunu da götürmək olar, çünki Şəkil 7-dən də göründüyü kimi bu sahələrin də enerji istehlakında payı az deyil və bu tələb Şəkil 6-dakı enerji məhsulları hesabına bu və ya digər şəkildə formalaşmalıdır.

Şəkil 9-dakı iqtisadi fəaliyyət sahələrinin hamısı ÜDM-nin tərkib hissələridir və hər birinin ümumi enerji istehlakında müəyyən payı var. Bəs məcmu şəkildə ÜDM-nin ortaya çıxması üçün nə qədər enerji istehlakı tələb olunur? Bu suala cavab Şəkil 10-dakı diaqramda öz əksini tapmışdır:

Şəkil 10: ÜDM vahidinə düşən enerji istehlakı (kq neft ekvivalenti/1000 manat)

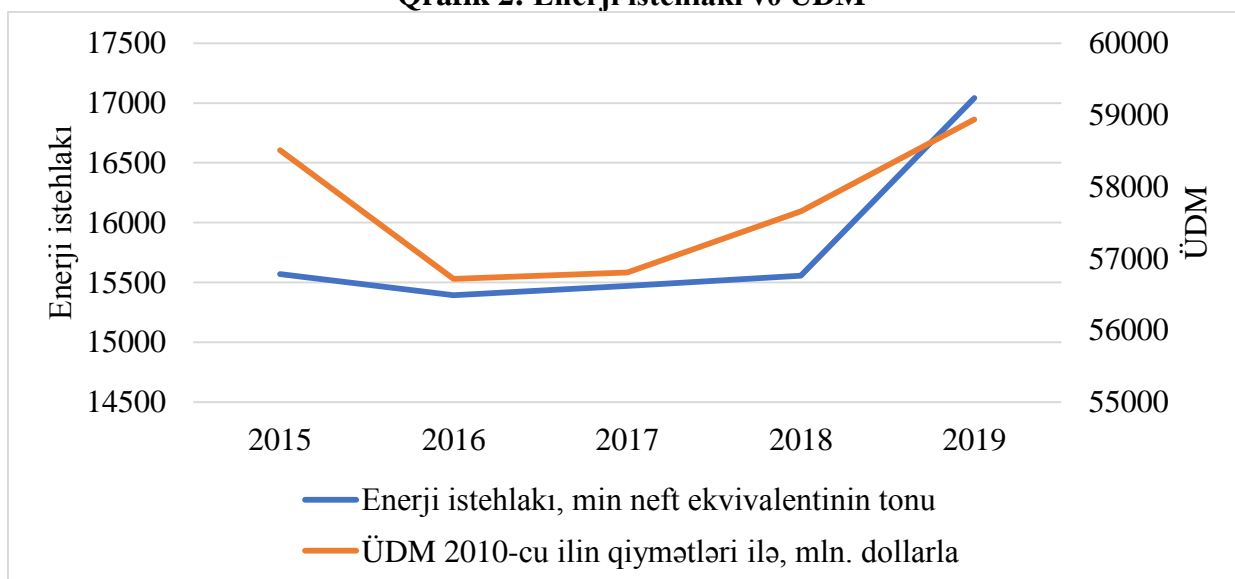


Mənbə: Şəkil Azərbaycan Respublikası Dövlət Statistika Komitəsinin məlumatları əsasında müəllif tərəfindən tərtib olunmuşdur. <https://www.stat.gov.az/>

Şəkil 10-dakı diaqram bizə enerji istehlakının ÜDM-nin hər min manatlıq hissəsinə 500 və üzəri neft ekvivalenti kq-ı qədər olduğunu göstərsə də, bu nəticə stabillik cəhətdən kifayət deyil. Xüsusilə də, 2015-2018-ci illərdə nisbətən stabil səviyyə olsa da, 2019-cu ildə 1000 manatlıq ÜDM başına düşən istehlakın artdığını müşahidə edirik. Statistika Komitəsinin verilənlər bazasından illər üzrə diapazonu artırısaq, ÜDM başına düşən enerji istehlakında variasiya bir qədər də artacaqdır. Bu, bizə belə bir iddia qaldırmağa əsas verir ki, ÜDM-nin artması və ya azalması ilə enerji istehlakı dəyişsə də, eyni ÜDM səviyyəsində də enerji istehlakı dəyişə bilər. Lakin bunun yaranmasına səbəb olacaq faktorları yuxarıdakı diaqramlardan görmək olmur. Bunun üçün ətraflı ekonometrik analizə ehtiyac yaranır ki, bu məsələyə növbəti paragraflarda geri qayıdılacaq.

İndi isə məcmu şəkildə ÜDM-də baş verən dəyişikliklərlə enerji istehlakı arasında olan mümkün asılılığa baxaq. Aydın məsələdir ki, iqtisadiyyatda istehsal və gəlir səviyyəsi artdıqca enerjiyə olan tələb də artacaqdır, çünki istehsalat bu və ya digər şəkildə müəyyən bir enerji olmadan baş tutmur. Bu asılılığı vizual olaraq göstərmək üçün Qrafik 2-dən istifadə edilmişdir:

Qrafik 2: Enerji istehlakı və ÜDM



Mənbə: Qrafik Azərbaycan Respublikası Dövlət Statistika Komitəsinin (Enerji istehlakı) və Dünya Bankının (ÜDM) məlumatları əsasında müəllif tərəfindən tərtib olunmuşdur.

<https://www.stat.gov.az/>; <https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators#>

Qrafik 2-dən aydın şəkildə görsənir ki, ÜDM-dəki azalma və artma paralel olaraq enerji istehlakında da müşayiət olunur. İndi burada müəyyən suallar yaranır: Hər iki dəyişəndə müşayiət olunan bu düz mütənasib hərəkətlənmə sadəcə olaraq korrelyasiyadırmı, ya dəyişənlər arasında müəyyən asılılıq varmı? Varsa, asılı dəyişən hansıdır və təsir edici dəyişən hansıdır? Yuxarıda da qeyd etdiyimiz kimi hər bir istehsalat sahəsində bu və ya digər şəkildə enerjiyə ehtiyac olunur və bu istehsalat sahənin artması və ya azalması ilə enerjiyə tələb də artır və ya azalır. Digər tərəfdən istehsalatdakı artım və ya azalma gəlirdəki artım və azalma ilə, bu da öz növbəsində ev təsərrüfatlarının və firmaların istehlakında artım və azalma ilə nəticələnir. Bütün bunları nəzərə alıqda istehsalın və ümumi istehlakın, dolayısı yolla ÜDM-nin artıb-azalması enerji istehlakına təsir edir iddiası qaldırmaq olar.

Qrafik təhlilin üstünlükləri qeyd edilsə, sadəcə bu təhlilə əsaslanmaq tədqiqatlarda nadir hallarda olur. Çünki qrafik təhlil və ilkin statistik göstəricilərin təhlillərinin müəyyən çatışmazlıqları ola bilər.

İlkin statistik və qrafik təhlil elmdə fizikadan sosial elmlərə qədər geniş istifadə olunur. Hipotezləri yoxlamaqla yanaşı, statistika, naməlum dəyişənlər üçün ölçülməsi çətin və ya qeyri-mümkün olan bir təxmin verə bilər. Məsələn, hiperbola

şəklində olan Fillips əyrisi bizə işsizlik və inflyasiya arasında qısamüddətli periodda tərs asılılığın olduğunu vizual olaraq aydın şəkildə göstərir (Phillips W., 1958). Bəzi sosial elm fənlərinin ölçülməsi praktik olaraq qeyri-mümkün olsa da, statistik analiz ən çox ehtimal olunan və ya ən az ehtimal olunan ssenarinin nə olacağına aydınlıq gətirə bilər.

Statistikalar nəticə çıxarmaq və "faktlar" təqdim etmək üçün möhkəm əsas kimi görünsə də, statistik təhlilin tələlərinə diqqət etmək lazımdır. Bəzən statistika tamamilə səhv olur. Yanlış yönlədirən statistikanın məşhur bir nümunəsi, ən yaxşı statistikanın belə tamamilə yararsız ola biləcəyini bizə göstərən Simpson Paradoksudur (Blyth C., 1972; Simpson E., 1951). Digər adlarla da tanınan Simpson paradoksu, ehtimal və statistikada bir fenomendir. Burada bir neçə fərqli məlumat qrupunda bir trend meydana gəlir, lakin bu qruplar birləşdirildikdə trend yox olur və ya əksinə olur. Klassik bir Simpson hadisəsində, Berkeley Universitetinə qəbul ortalamaları qadınların ortalama qəbul nisbətlərinin kişilərdən daha aşağı nəticədə olduğunu göstərirdi, əslində isə qadınların məhdud sayda rəqabətçi proqramlara müraciətinə görə bu nəticənin ortaya çıxması Bickel tərəfindən göstərildi (Bickel P., Hammel E., və O'Connell J., 1975).

Azərbaycan bərpa olunan enerjinin inkişafı üçün güclü potensiala malikdir. Ölkənin əla günəş və külək mənbələri və biokütlə, geotermal və hidroelektrik enerjisi üçün əhəmiyyətli perspektivləri var. Bununla birlikdə, ölkənin mövcud mənbələrinin miqyası və uzunmüddətli hədəfləri ilə müqayisədə praktik bölgü məhdud qalıb.

Bərpa olunan enerji Azərbaycanın iqlim hədəflərinə çatmaq üçün ən asan aşağı karbonlu həllini də təklif edir. Ölkə alternativ və bərpa olunan enerji mənbələrinin istifadəsini vurğulayan Paris Sazişi çərçivəsində hər ölkə üzrə "müəyyənləşdirilmiş töhfə"də müəyyənləşdirildiyi kimi 1990-cı il bazasından ölçülən istixana qazı emissiyalarını 2030-cu ilədək 35 faiz azaltmağı öhdəsinə götürüb.

Ölkə müstəqilliyini qazandığı gündən bəri iqtisadiyyatın geniş şəkildə özəlləşdirilməsinə baxmayaraq, Azərbaycanda enerji sektoru əsasən dövlətə məxsus

olaraq qalır. Yalnız bir neçə kiçik su elektrik stansiyası xüsusi mülkiyyətə aiddir və elektrik enerjisi istehsalının 1% -dən az hissəsini təşkil edir.

Dünya Enerji Şurasının 2017-ci il üçün tərtib etdiyi World Energy Trilemma İndex-ə görə, Azərbaycan 125 ölkə arasında 31-ci yeri (BBA) tutdu.

Dünya İqtisadi Forumunun tərtib etdiyi 2017-ci il Qlobal Enerji Memarlığı Performans İndeksi hesabatına görə, Azərbaycan 0.67 balla 127 ölkə arasında 36-cı yeri tutdu.

Yuxarıda göstərilən təşkilatın 2016-cı il hesabatına görə, Azərbaycan 0.68 bal toplayaraq 126 ölkə arasında 32-ci yerdə qərarlaşdı. İqtisadi böyümə və inkişaf 0,68 bal, ətraf mühitin davamlılığı 0,57 bal, enerjiyə çıxış və təhlükəsizlik 0,79 bal idi.

III FƏSİL. TƏSİREDİCİ AMİL KİMİ İRƏLİ SÜRÜLMÜŞ FAKTORLARLA ENERJİ İSTEHLAKININ ASILILIĞININ EKONOMETRİK TƏHLİLİ

3.1. Enerji istehlakına ekonometrik yanaşma və verilənlərin xarakteristikası

I fəsildə qeyd edilən nəzəri-metodoloji yanaşmalar və enerji istehlakı üzrə aparılan araşdırmalar, yazılan məqalələrdən də aydın olur ki, enerji istehlakına təsir edən amilləri müəyyənləşdirmək üçün müxtəlif yanaşmalardan istifadə etmək olar. I fəsildə qeyd edilən araşdırmaların əksəriyyəti avtoreqressiv paylanmış gecikmələr sərhəd testi, vektor xəta düzəltmə metodu, kointeqrasiya testi, Granger səbəbiyyət testi və ən kiçik kvadratlar üsulu (ƏKKÜ) kimi yanaşmalardan istifadə etmişdir. Lakin Azərbaycan üçün nəzərdə tutulmuş araşdırmalarda kointeqrasiya testi, Granger səbəbiyyət testi kimi metodlar olsa da ƏKKÜ yanaşması yox idi. ƏKKÜ yanaşmasındakı fərz edilən müddələrin praktiki olaraq istifadə olunan verilənlərdə saxlanılmasının çətin olduğunu nəzərə alsaq, digər metodlardan istifadə, əlbəttə ki, daha adekvat nəticə əldə etmək baxımından arzu olunandır.

Uzunmüddətli dövrdə bir neçə zaman seriyası arasında bir əlaqənin olub olmadığını müəyyən etmək üçün bir kointeqrasiya testindən istifadə oluna bilər. Konsepsiya ilk dəfə 1987-ci ildə Nobel mükafatları laureatları Robert Engle və Clive Granger tərəfindən təqdim edildi (Engle R. and Granger C., 1987).

Kointeqrasiya testləri, iki və ya daha çox qeyri-sabit zaman seriyasının uzunmüddətli tarazlıqdan kənara çıxma bilməmələri üçün bir-birlərinə inteqrasiya olunduqları ssenariləri müəyyənləşdirir. Müəyyənləşdirilmiş müddət ərzində iki dəyişənin eyni orta qiymətə həssaslıq dərəcəsini təyin etmək üçün testlərdən istifadə olunur.

Kointeqrasiya testlərinin tətbiqindən əvvəl iqtisadçılar bir neçə zaman seriyası prosesi arasındakı əlaqəni tapmaq üçün xətti reqressiyalara əsaslanırdılar. Bununla birlikdə, Granger və Newbold, xətti reqressiyanın zaman seriyalarını təhlil etmək üçün səhv bir yanaşma olduğunu, çünki saxta əlaqələr yaratma ehtimalı olduğunu iddia etdilər. İki və ya daha çox əlaqəli dəyişənin təsadüf və ya bilinməyən üçüncü bir amil səbəbi ilə əlaqəli olduğu düşünülməyən zaman saxta bir əlaqə meydana gəlir.

Nəticədə əldə edilə bilən mümkün əlaqə bir neçə zaman seriyası dəyişənləri arasındakı yanlış bir statistik əlaqə ola bilər. Granger və Engle, 1987-ci ildə kointeqrasiya vektor yanaşması haqda yazdıqları məqalədə bildirdilər ki, onların konsepsiyaları iki və ya daha çox qeyri-sabit zaman seriyası məlumatlarının uzun müddətdə bəzi tarazlıqlardan uzaqlaşa bilməyəcək şəkildə birləşdirildiklərini ortaya qoydu. İki iqtisadçı, bir neçə zaman seriyası dəyişənləri arasındakı əlaqəni təhlil etmək üçün xətti reqressiya tətbiq etməyə qarşı çıxdılar, çünki artan tendensiya yanlış yönləndirici korrelyasiya problemini həll edə bilməzdi. Bunun əvəzinə stasionar olmayan zaman seriyalarının kointeqrasiyasını yoxlamağı təklif etdilər.

Yuxarıda sadaladığımız səbəblərə görə araşdırmalarda kointeqrasiya metodundan istifadə edilməsi anlaşılındır. Lakın ƏKKÜ modelinin effektiv nəticə verməsi üçün tələb olunan müddəaların praktiki olaraq qüvvədə olduğunu fərz etsək, ekonometrik modellər içərisində ən geniş istifadə edilən səmərəli bir model olduğunu iddia edə bilərik. Digər tərəfdən I fəsildə qeyd edilən nəticələrin həm də ƏKKÜ metodu ilə təhlil edilib oxşar nəticənin əldə edilməsi enerji istehlakına təsir edən amillərin əhəmiyyətlik dərəcəsi və təsir əmsalları barədə daha möhkəm əsasları irəli sürməyə təkan verəcəkdir. Buna görə də ƏKKÜ metodundan istifadə edərək enerji istehlakına təsir edən amillərin araşdırılması və alınan nəticələrin əvvəlki metodlarda alınan nəticələrlə nə dərəcədə uyğun olub-olmamasını araşdırmaq vacibdir. Bunun üçün ilk öncə ƏKKÜ modelinin qısaca icmalını və yuxarıda dəfələrlə təkrarlanan beş əsas fərziyyəsini təqdim edirik.

ƏKKÜ reqressiyası, bir və ya daha çox dəyişən ilə asılı dəyişən arasındakı əlaqəni proqnozlaşdıran statistik analiz metodudur; Metod, düz xətt kimi qurulmuş asılı dəyişənin müşahidə olunan və proqnozlaşdırılan dəyərləri arasındakı fərqdəki kvadratların cəmini minimuma endirməklə əlaqəni qiymətləndirir. ƏKKÜ reqressiyası asanlıqla iki və ya daha çox dəyişən olan çox dəyişənli bir modelə qədər genişləndirilə bilər.

Sosial elmlər tez-tez iki dəyişən arasındakı əlaqəyə dair suallarla maraqlanır. Münasibətin xətti olduğunu fərz etsək, iki dəyişkənlik reqressiyasından X problemi və Y dəyişənindəki müşahidələrin səpələnmə sahəsinə düz bir xətt qoyaraq bu

məsələni həll etmək üçün istifadə edilə bilər. X etiketli müstəqil dəyişən ilə Y etiketli asılı dəyişən arasında belə bir əlaqənin ən sadə ifadəsi bu formulda düz xətt şəklində ifadə edilə bilər:

$$Y = a + bX + e \quad (9)$$

a əmsalı düz xəttin Y oxunu (şaquli ox) kəsişdiyi yeri göstərir; b əmsalı düz xəttin meyilliliyini göstərir; və e səhvləri təmsil edir.

Səhv termini tənlikdə proqnozlaşdırılan əlaqənin mükəmməl olmadığını göstərir. Beləliklə, düz xətt Y-i dəqiq proqnozlaşdırmır. Bu qeyri-mükəmməl proqnoz çatışmazlığı sosial elmlərdə yayğındır.

Sosial elmlərdə əlaqələr qəbul edildikdə, xətti asılılıq tez-tez qəbul edilir, lakin bu həmişə belə olmaya bilər. Əslində bir çox münasibətlər xətti deyil.

Bununla birlikdə, Y asılı dəyişənini müstəqil dəyişən X ilə əlaqələndirmək üçün düz bir xətt istifadə etmək istədikdə, hansı xətdən istifadə edəcəyimizə dair sual yaranır. X və Y dəyərlərinin hər hansı bir səpələnmiş 2 müşahidəsi arasında əlaqəni təmsil etmək üçün istifadə edilə bilən sonsuz sayda düz xətt çəkmək mümkündür. Ən yaxşı xətt hansıdır? Seçilən düz xətt, təxmin edilən Y dəyərləri ilə faktiki Y dəyərləri arasındakı səhv miqdarını minimuma endirməlidir. Konkret olaraq, nümunədəki müşahidələrin hər biri üçün Y dəyişəninin müşahidə olunmuş və proqnozlaşdırılan dəyərlərinin arasındakı fərq kvadratlaşdırılacağı təqdirdə, və sonra bu kvadrat fərqləri cəmlədikdə əldə edəcəyimiz kvadrat səhvlərin cəmini ən kiçik edən xətt ən yaxşı xətt hesab edilə bilər.

ƏKKÜ reqressiyası, ümumi kvadrat səhvlərin cəmini minimuma endirən tək bir düz xətt tənliyini hesablayan statistik bir üsuldür. a və b əmsallarının dəyərləri ən kiçik kvadrat əmsalı və ya ƏKKÜ əmsalı kimi tanınır.

Lakin nəzərə alsaq ki, xətti asılılıq səpələnmiş həqiqi müşahidə nöqtələr arasından keçirilmiş "ortalama" bir xəttin tənliyidir, belə olduğu təqdirdə hər vəziyyət üçün Y asılı dəyişəninin ortalamasını təxmin etsək, bir çox səhvlərimiz olacaqdır. X dəyərləri haqqında məlumat əldə etdikdən sonra X dəyişəninin Y ilə əlaqəsi olduğu müddətdə proqnozlaşdırma səmərəliliyi artırmaq üçün belə bir sual yaranır ki, "Əldə olunan X dəyişəni Y təxminimizi nə qədər yaxşılaşdırır?".

Əvvəlcə Y üzrə hər bir müşahidənin dəyəri ilə Y dəyişəninin ədədi ortası arasındakı fərqlərin kvadratlarının cəmini nəzərdən keçirək. Bu, ümumi kvadratların cəmidir və asılı Y dəyişənindəki statistik dəyişikliyin ümumi məbləğini əks etdirir. Bütün müşahidələr üçün Y -nin həqiqi dəyərləri proqnozlaşdırılan Y dəyərləri ilə müqayisə olunur. Proqnozlaşdırılan Y ilə orta Y arasındakı fərqlərin kvadratları cəmi bəzən model kvadratların cəmi olaraq da adlandırılan təsvir olunan kvadratların cəmidir. Bu, X -nin hesabladığı Y -dəki ümumi dəyişikliyin miqdarını göstərir. Ümumi kvadratların cəmi və təsvir olunan kvadratların cəmi arasındakı fərq, X ilə izah olunmayan və qalan kvadratların cəmi olaraq bilinən Y -dəki dəyişmə miqdarındadır. Bu anlayışlar bizə bir azdan bəhs edəcəyimiz ekonometrik modeldə istifadə etdiyimiz determinasiya əmsalının hesablanması üçün istifadə olunur. R kvadratı adlandırılan determinasiya əmsalı verilənlərin uyğun reqressiya xəttinə nə qədər yaxın olduğunu göstərən statistik bir göstəricidir. Həm də müəyyənləşdirmə əmsalı və ya çoxlu reqressiya üçün çoxlu təyinetmə əmsalı kimi tanınır.

R kvadratının tərfi olduqca sadədir; Bu, xətti modelə izah olunan asılı dəyişənin sərbəst dəyişənlər tərəfindən nə dərəcədə izah edilmə faizidir. Və ya belə qeyd etmək olar:

$$R\text{-kvadrat} = \frac{\text{İzah edilmiş variasiya}}{\text{Ümumi variasiya}} \quad (10)$$

R kvadratı həmişə 0% ilə 100% arasındadır:

- 0%, modelin ortalama olaraq sərbəst dəyişənlərin asılı dəyişəni izah etmədiyini göstərir.
- 100% modelin ortalama reqressor məlumatlarının bütün dəyişkənliyi izah etdiyini göstərir.

Ümumiyyətlə, R kvadratı nə qədər yüksəkdirsə, model məlumatlarınıza bir o qədər uyğun gəlir. Bununla birlikdə, bu diplom işində qeyd etdiyimiz digər vacib məqamlar da var.

ƏKKÜ modelinin adekvat nəticə verməsi üçün verilənlərin müəyyən şərtləri ödəməsi tələb olunur. Bu şərtləri ümumiləşdirərək teorem halına salan riyaziyyatçı Gaussun irəli sürdüyü şərtlərə qısaca baxaq. Gauss-Markov teoremi, müəyyən bir

fərziyyələr toplandığı təqdirdə, reqressiya əmsalları üçün adi ən kiçik kvadrat qiymətləndirmənin mümkün olan ən yaxşı xətti qərəzsiz qiymətləndirməni verdiyini söyləyir (Gauss C., 1823).

Beş Gauss-Markov fərziyyəsi var (buna şərt də deyilir):

- Linearlıq: ƏKKÜ metodundan istifadə edərək qiymətləndirdiyimiz parametrlər özləri xətti olmalıdır;
- Təsadüfi: Məlumatlarımız populyasiyadan təsadüfi seçilməlidir;
- Multikollinearlıq: Hesablanmış reqressiyalar bir-biri ilə mükəmməl korrelyasiyada olmamalıdır;
- Ekzogenlik: regressorlar dispersiya xətası ilə korrelyasiyada olmamalıdır;
- Homoskedastiklik: Reqressorların dəyərlərindən asılı olmayaraq, dispersiya xətası sabitdir.

Gauss-Markov fərziyyələri, reqressiya əmsallarını qiymətləndirmək üçün adi ən kiçik kvadratların etibarlılığını təmin edir.

Verilənlərimizin bu fərziyyələrə nə dərəcədə uyğun gəldiyini yoxlamaq reqressiya əmsallarını qiymətləndirməyin vacib bir hissəsidir. Bu şərtlərin harada pozulduğunu bildiyiniz zaman vəziyyətinizin ideal Gauss-Markov vəziyyəti ilə daha sıx uyğunlaşmasına kömək etmək üçün təcrübə quruluşunuzu dəyişdirmək üçün yollar planlaya bilərsiniz.

Təcrübədə, Gauss-Markov fərziyyələrinin hamısı nadir hallarda mükəmməl şəkildə qarşılır, lakin bunlar bir etalon kimi faydalıdır və bizə “ideal” şərtlərin necə olacağını göstərirlər. Ayrıca, təxmin edilən reqressiya əmsallarımızın səhv və ya hətta istifadəsiz olmasına səbəb ola biləcək problemlə sahələri müəyyənləşdirməyimizə imkan verir.

ƏKKÜ metodu ilə qurulan model xüsusiyyətləri haqqında tanış olduqdan sonra bu metodu tətbiq edərək enerji istehlakına təsir edən amilləri necə müəyyənləşdirəcəyimizə qayıda bilərik. İlk öncə quracağımız modelin dəyişənlərini müəyyənləşdirməli olacağıq. Əlbəttə ki, asılı dəyişən kimi enerji istehlakını götürməliyik. Sərbəst dəyişən, yəni regressor olaraq ilk öncə tələbə təsir edən klassik dəyişənlər – qiymət və gəlir səviyyəsini modelə daxil edəcəyik. Təsadüfi deyil ki,

bu klassik dəyişənlər I fəsilə qeyd etdiyimiz araşdırmaların, demək olar ki, hamısında istifadə edilmişdir. Digər sərbəst dəyişən kimi Muxtarovun məqaləsində və digər müəlliflərin oxşar kontekstdə digər ölkələr üzrə məqalələrində qeyd edilən maliyyə inkişafı modeldə istifadə ediləcək (Muxtarov S. et al., 2018). Dördüncü reqressor olaraq isə Aziz, Mustapha və İsmailin məqaləsində qeyd edilən iqtisadi struktur modelə daxil ediləcək (Aziz A., Mustapha N., and Ismail R., 2013). Beləliklə, reqressiya tənliyi aşağıdakı kimi formalaşmış olacaqdır:

$$\text{Enerji istehlakı} = b_0 + b_1 * \text{enerji qiyməti} + b_2 * \text{gəlir səviyyəsi} + b_3 * \text{maliyyə inkişafı} + b_4 * \text{iqtisadi struktur} + e \quad (11)$$

Burada tənlik xətti olduğu üçün və real həyatda müşahidələrin paylanması xətti və ya qeyri-xətti şəkildə fərqli formalarda olduğuna görə yuxarıda reqressiya tənlikləri haqqında icmal məlumat verərkən qeyd etdiyimiz kimi modeldə xətlər çıxır və bu xətlərin cəmini e olaraq qeyd etdik. Bu xətni həm də bərabərliyə daxil edilməmiş, lakin enerji istehlakına təsir edən və xətti tənliyi daha dəqiq proqnoz alətinə çevirən digər amillərin məcmusu kimi də baxa bilərik.

Lakin tənlikdə nəzərə almadığımız daha bir limitləyici faktor ortaya çıxır. Bu dəyişənlər real həyatda praktiki olaraq ölçülə bilən verilənlərdirmi? Əgər belə verilənlər yoxdursa, model necə qurulacaq? Bu suallar və problemlər, demək olar ki, bu cür ekonometrik təhlil əsaslı bütün araşdırmalarda ortaya çıxır. Bu problemi həll etmək üçün praktikada əsasən proksi dəyişənlərdən istifadə edilir. Proksi dəyişən müvafiq dəyişən birbaşa ölçülə bilməyəndə müvafiq dəyişən əvəzinə istifadə olunan dəyişəndir. Məsələn, adambaşına düşən ÜDM, yaşayış səviyyəsi üçün etibarlı proksi dəyişən kimi istifadə edilə bilər.

İndi isə öz modelimizə qayıdaq və praktiki olaraq hansı dəyişənlərdən istifadə edə biləcəyimizi təhlil edək. Qeyd edək ki, reqressiya modelində istifadə edəcəyimiz dəyişənlər Dünya bankının “Dünya İnkişaf Göstəriciləri” (World Development Indicators) verilənlər bazasından əldə edilmişdir. İlk öncə asılı dəyişən enerji istehlakı üçün illik neft ekvivalenti kiloqramı (bundan sonra NEKQ) ilə ölçülən ümumi enerji istehlakını modelə daxil etdik. Bu dəyişən baxımından deyə bilərik ki, proksi dəyişən yox, elə enerji istehlakının özü istifadə edilə bilmişdir. Sərbəst

dəyişən enerji istehlakı üçün isə fərqli proksi dəyişən variantları var idi. Buraya neft qiymətləri, elektrik enerjisi, istilik enerjisi qiymətləri kimi cürbəcür proksi dəyişən seçimləri daxil idi. Lakin asılı dəyişən olaraq ümumi enerji istehlakını qəbul etdiyimizə görə spesifik qiymətləri proksi olaraq götürməyin nə dərəcədə adekvat olacağı sual yaradırdı. Digər tərəfdən ümumi enerji istehlakı istehsalatda və dolayısı ilə iqtisadiyyatın demək olar ki bütün sahələrində istifadə olunduğuna görə, ümumi qiymət səviyyəsinə çox böyük təsir etdiyini və sıx korrelyasiyada olduğunu təxmin etmək güclü bir fərziyyə olardı. Bu baxımdan ümumi enerji qiymətini özündə əks etdirən adekvat proksi dəyişən olaraq ümumi qiymət səviyyəsi götürüldü. Verilənlər bazasında qiyməti səviyyəsini göstərən ən geniş yayılmış dəyişənlərdən olan istehlakçı qiymət indeksi (bundan sonra İQİ) regressor olaraq modelə daxil edildi. İkinci sərbəst dəyişən gəlir səviyyəsi üçün də birdən çox seçim var idi. İllik ortalama maaş səviyyəsi, büdcə gəlir səviyyəsi və s. Lakin yuxarıda da qeyd etdiyimiz kimi asılı dəyişən ümumi enerji istehlakı bütün iqtisadiyyat üzrə həll edici rola malik olduğuna görə modeldə bütün iqtisadiyyatı təmsil edən proksi dəyişən – illik ÜDM istifadə edildi. Bu dəyişən həm gəlir səviyyəsi, həm də bəzi araşdırmalarda təhlil edilmiş iqtisadi inkişafın və ya ÜDM artımının enerji istehlakına təsiri kimi də interpretasiya edilə bilər. Lakin modeldə bizi həqiqi gəlir səviyyəsi və ya həqiqi ümum daxili məhsulun enerji istehlakına təsiri maraqlandırdığına görə inflyasiya və nominal dəyərləri modeldə nəzərə almamaq üçün real ÜDM dəyişənindən istifadə edildi.

Nəhayət klassik tələb analizlərində olmayan, spesifik olaraq enerji istehlakı üçün təsirlərini araşdırdığımız iki amilin proksi dəyişənlərinin müəyyənləşdirilməsi mərhələsi gəldi. İlk öncə maliyyə inkişafı üzrə hansı dəyişəni modelə daxil edildiyi barədə məlumat verək. Burada proksi dəyişən kimi Muxtarov, Chang, Sadorsky kimi müəlliflərin öz araşdırmalarında istifadə etdikləri özəl sektora verilmiş kreditlərin ÜDM-nin faiz nisbəti olaraq hesablanan özəl kredit dəyişəni istifadə edildi (Muxtarov S. və digərləri, 2018; Chang S., 2015; Sadorsky P., 2011). İqtisadi struktur üçün proksi dəyişən tapmaq bir qədər çətin oldu. Birincisi, iqtisadi struktur özü nisbi bir anlayış olduğuna və struktur nəyə nəzərən tərkib hissələrinə ayrılıb formalaşdığına

görə bu dəyişəni adekvat göstərən proksi dəyişən tapma çətin idi, ikincisi isə müəyyən dərəcədə bu anlayışa uyğun gələn və əvvəlki ədəbiyyatlarda və araşdırmalar istifadə edilmiş bəzi proksi dəyişənlər üzrə informasiyanı Dünya Bankı, Beynəlxalq Pul Fondu (bundan sonra BPF), Azərbaycan Respublikası Statistika Komitəsinin verilənlər bazasından tapmaq mümkün deyildi və ya bəzi illər üzrə natamam idi. Məhdudiyyətləri nəzərə alaraq daha əvvəlki araşdırmalarda da istifadə edilmiş sənayenin ÜDM-dəki faiz nisbəti iqtisadi struktur üçün proksi dəyişən olaraq istifadə edildi (Aziz A., Mustapha N. və Ismail R., 2013). Beləliklə, yuxarıda sadaladığımız dəyişənləri ümumiləşdirərək reqressiya bərabərliyini aşağıdakı formada yenidən təqdim etmək olar (Uzun qarışıq tənlik olmaması üçün dəyişənlərin adları ixtisarla verilmişdir):

$$E = \beta_0 + \beta_1 \text{İQİ} + \beta_2 \text{HÜDM} + \beta_3 \text{K} + \beta_4 \text{S} + \varepsilon \quad (12)$$

Burada E NEKQ ilə ifadə edilmiş illik ümumi enerji istehlakı, İQİ 2010-cu il əsaslı istehlakçı qiymət indeksi, HÜDM 2010 qiymət səviyyəsi əsas götürülməklə hesablanmış real ÜDM, K yuxarıda qeyd etdiyimiz banklar tərəfindən özəl sektora verilmiş kreditlərin ÜDM-dəki faiz nisbəti, S sənayenin ÜDM-dəki faiz nisbəti, ε bərabərliyə daxil edilməmiş, lakin asılı dəyişənə təsir edən nəzərə alınmayan amillərə və səpələnmiş müşahidələrin xətti asılılığına görə yaranan standart xəta, β_0 , β_1 , β_2 , β_3 və β_4 reqressiya tənliyimizin əmsallarıdır.

Yuxarıdakı bərabərlikdə dəyişənləri olduğu kimi mütləq qiymətləri ilə istifadə etsək, bu nə dərəcədə effektiv olar? Çünki hər birinin ölçü vahidi tamamilə fərqlidir (bəziləri faizlə, bəziləri NEKQ və s.)və mütləq qiymətləri bəzi dəyişənlərdə milyonluq rəqəmlərlə, bəzi rəqəmlərdə isə kəsr rəqəmlərlə ifadə edilmişdir. Bu da əldə edəcəyimiz β əmsalların bəzilərinin çox yüksək, bəzilərinin isə çox kiçik olmasına səbəb olacaqdır ki, nəticədə interpretasiya praktiki olaraq dolğun olamayacaqdır. Əmsalları daha adekvat etmək məqsədilə bütün dəyişənləri loqarifmik formada modelə daxil etmək daha məqsəduyğundur. Orijinal davamlı məlumatlarımızın paylanması normal paylanmanın simmetrik əyrisini izləmədikdə, bu məlumatları mümkün qədər "normal" etmək üçün bu məlumatları loqarifmik formada daxil edə bilərik ki, bu məlumatlardan alınan statistik analiz nəticələri daha

etibarlı olsun. Başqa sözlə, loqarifmik transformasiya orijinal məlumatlarımızın ayrılığını azaldır və ya aradan qaldırır. Buradakı vacib xəbərdarlıq, orijinal məlumatların gündəlik normal paylanması təqib etməsi və ya təxminən bu paylanmaya sahib olmasıdır. Loqarifmik forma həm də dəyişənlər arasındakı asılılığı interpretasiya zamanı bir dəyişəndəki faiz dəyişməsinin asılı dəyişəndəki faiz dəyişkənliyi ilə ifadəsinə imkan verir ki, bu da yuxarıda qeyd etdiyimiz mütləq qiymətlər zamanı yaranacaq həddindən artıq çox yüksək və ya çox kiçik əmsal nəticələri problemini həll etmiş olacaqdır. Beləliklə, reqressiya tənliyimiz loqarifmik formada aşağıdakı kimi olmuşdur:

$$\ln(E) = \beta_0 + \beta_1 \ln(IQI) + \beta_2 \ln(HÜDM) + \beta_3 \ln(K) + \beta_4 \ln(S) + \varepsilon \quad (13)$$

Son olaraq, reqressiya modelinin hesablamalarına keçməmiş tənlikdə istifadə edilmiş dəyişənlərinin əsas xarakterik göstəricilərinə baxmaq üçün məlumatlar aşağıdakı cədvəldə təqdim edilmişdir:

Cədvəl 2: Dəyişənlərin xarakterik göstəriciləri

Dəyişənlər	Müşahidə Sayı	Orta dəyər	St. Dev.	Min.	Mak.
ln(E)	23	5.496	0.667	4.493	6.394
ln(IQI)	29	3.588	2.177	-3.258	5.056
ln(HÜDM)	30	23.995	0.690	22.974	24.800
ln(K)	28	2.258	0.964	0.154	3.649
ln(S)	30	3.819	0.263	3.320	4.192

Mənbə: Cədvəl Dünya Bankının məlumatları əsasında müəllif tərəfindən tərtib olunmuşdur.

<https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators#>

Dəyişənlər 1990-2019-cu illəri əhatə edir. Bəzilərinin 90-ci illərin əvvəlləri üçün statistikasını verilənlər bazasında olmadığını görə müşahidə sayı fərqlənir. Bütün dəyişənlər üzrə sonun müşahidə 2019-cu il olduğuna görə müşahidə sayına əsasən hər bir dəyişənin statistikasının neçənci ildən başladığını Cədvəl 2-dən təxmin etmək mümkün olduğuna görə hər bir dəyişən üzrə spesifik illər burada qeyd edilməmişdir. Cədvəldə müşahidə sayından əlavə olaraq dəyişənlərin orta dəyəri, standart deviasiyası (variasiyanın kök altı dəyəri olduğuna görə dolayısı ilə variasiya haqqında da məlumat əldə etmək mümkündür), müşahidə periodu ərzindəki minimum və maksimum qiymətləri qeyd edilmişdir. Bütün bu dəyərlər dəyişənlərin loqarifmik dəyərləri əsasında hesablanmışdır.

3.2. Çoxdəyişənli reqressiya modeli və ekonometrik analiz

Çoxdəyişənli reqressiya modelində istifadə edilmiş dəyişənlərin xarakterik xüsusiyyətləri ilə tanış olduqdan sonra növbəti mərhələ kimi sıra bu dəyişənlər üzərində modelin qurulması və əmsalların müəyyənləşdirilməsi idi. Modelin parametrlərinin hesablanması və lazımi testlərin aparılması üçün STATA Software Package proqram təminatından istifadə edilmişdir. ƏKKÜ metodu ilə hesablanan reqressiya tənlikləri xətti funksiya olduğuna görə və proqnozlaşdırılan asılı dəyişən yalnız reqressorların əmsalları və sabit kimi parametrlərdən asılı olduğuna görə yuxarıdakı bərabərlikdə qeyd etdiyimiz standart xəta ε proqnozlaşdırılan reqressiya modelində artıq tənliyin bir parçası olmur və çoxdəyişənli reqressiya modeli son olaraq aşağıdakı kimi formalaşmışdır:

$$\widehat{\ln(E)} = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 \ln(IQI) + \hat{\beta}_2 \ln(HÜDM) + \hat{\beta}_3 \ln(K) + \hat{\beta}_4 \ln(S) \quad (14)$$

Standart xəta nəzərə alınmaqla real populyasiya üzərində hesablanmış əmsallar və bu əmsallar əsasında proqnozlaşdırılmış asılı dəyişən ilə standart xəta nəzərə alınmadan və real populyasiya ilə müqayisədə sadəcə müəyyən periodu əhatə edən verilənlər əsasında hesablanmış əmsalları və asılı dəyişənləri fərqləndirmək üçün sonuncu bərabərlikdə " \wedge " simvolundan istifadə edilmişdir. Cədvəl 3.1-də də görüldüyü kimi hər dəyişən üzrə fərqli müşahidə sayı var idi. Bu o demək idi ki, müəyyən illərdə bəzi dəyişənlər üzrə müşahidə olarkən bəziləri üzrə statistika yox idi. Modelin tamlığı baxımından bu illər avtomatik olaraq proqram tərəfindən hesablamalarda istifadə edilmədi və nəticə olaraq da bütün dəyişənlər üzrə statistikanın olduğu illər – yəni ən az müşahidə sayı ilə əldə edilmiş $\ln(E)$ -nin qeyd edildiyi illər olan 1996-2019 periodu əsasında 23 müşahidə formalaşdı və bu baza əsasında hesablamalar aparılmış, model qurulmuşdur.

Ekonometrik modelin parametrlərinin hesablanmasına və interpretasiyasına keçid etməzdən əvvəl yuxarıda qeyd etdiyimiz xüsusiyyətlərə məxsus dəyişənlər əsasında qurulan modelin nə dərəcədə adekvat olub-olmamasını tədqiq etmək lazımdır. Bildiyimiz kimi xətti reqressiyanın proqnozlaşdırma qabiliyyətinin qərəzsiz və dəqiq olması üçün müəyyən şərtləri ödəməsi lazımdır. Beş əsas şərt əsasında qurulmuş və yuxarıda qeyd etdiyimiz Gauss-Markov teoreminin şərtlərinin

ödənməsi bu baxımdan çox əhəmiyyətlidir. Buna görə də ekonometrik modelin bu şərtləri nə dərəcədə özündə əks etdirdiyi müxtəlif metodlarla test edildi. Modelin interpretasiyasından qabaq sıra ilə bu testləri nəzərdən keçirək.

İlk öncə regressorlar arasında multikollinearlıq olub-olmaması test edildi. Bunun üçün asılı dəyişənlərin korrelyasiya əmsalları hesablandı. Korrelyasiya əmsalı iki dəyişənin nisbi hərəkətləri arasındakı əlaqənin gücünün statistik ölçüsüdür. Dəyərlər -1 ilə 1 arasındadır. Birdən çox və ya mənfi birdən kiçik hesablanmış say, korrelyasiya ölçməində bir səhv olduğunu göstərir. -1 korrelyasiya mükəmməl mənfi korrelyasiya, 1 korrelyasiya mükəmməl müsbət korrelyasiya göstərir. 0 korrelyasiyası iki dəyişənin hərəkəti arasında xətti bir əlaqə göstərmir. Korrelyasiya əmsalı bildiyimiz kimi aşağıdakı şəkildə hesablanır:

$$\rho_{xy} = \frac{\text{Cov}(x, y)}{\sigma_x \sigma_y} \quad (15)$$

Burada iki fərqli dəyişən indeksi ilə verilən σ həmin dəyişənlərin standart deviasiyaları, $\text{Cov}(x, y)$ isə dəyişənlərin kovariasiyasıdır. MIT Universitetinin 2017-ci ildə veb saytda dərc edilmiş onlayn leksiyaları və ekonometrik praktikada geniş istifadə edilmiş meyarlar əsasında korrelyasiya əmsalının -0.7-dən kiçik və 0.7-dən böyük qiymətləri multikollinearlıq üçün kritik hədd kimi götürüldü (<https://ocw.mit.edu/courses/sloan-school-of-management/15-071-the-analytics-edge-spring-2017/linear-regression/the-statistical-sommelier-an-introduction-to-linear-regression/video-6-correlation-and-multicollinearity/video-6-correlation-and-multicollinearity-0/>). Beləliklə, asılı dəyişənlər üzrə hesablanmış korrelyasiya əmsallarının nəticələri aşağıdakı cədvəldə verilmişdir:

Cədvəl 3: Regressorların multikollinearlıq testi

(23 müşahidə)	ln(IQİ)	ln(K)	ln(S)	ln(HÜDM)
ln(IQİ)	1			
ln(K)	-0.4315	1		
ln(S)	-0.0639	0.6918	1	
ln(HÜDM)	-0.6928	0.5802	0.6304	1

Mənbə: Cədvəl Dünya Bankının məlumatları əsasında müəllif tərəfindən tərtib olunmuşdur. <https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators#>

Cədvəl 3-dən də görüldüyü kimi regressorların korrelyasiya əmsalları -0.7 və 0.7 intervalındadır ki, bu da multikollinearlıq üçün əsas yaradacaq kritik hədlərdən aşağıdadır. $\ln(S)$ - $\ln(K)$ və $\ln(HÜDM)$ - $\ln(İQİ)$ korrelyasiya əmsalları qeyd edilən kritik hədlərə xeyli yaxın olması ilə seçilir. Lakin ümumilikdə verilən kritik dəyərlər əsasına multikollinearlıq üçün bir əsas olmadığını iddia etmək olar.

Növbəti hədəf testi ekzogenlik şərtinin ödənilib-ödənilməməsi idi. Bunun üçün ekonometrik modeldəki reziduallarla asılı dəyişənlər arasında korrelyasiya olmaması şərti ödənilməlidir. Yuxarıdakı asılı dəyişənlərin korrelyasiya əmsallarının hesablandığı kimi asılı dəyişənlər ilə modeldən hesablanmış Rezidual dəyərlər arasındakı korrelyasiya əmsalları da tədqiq edildi və hamısı birmənalı şəkildə sıfır çıxdı. Lakin zaman seriyalı verilənlər əsasında hesablanmış modellərdə Rezidual dəyərlərin avtokorelyasiya problemi olur ki, bu da ekzogenlik şərtini pozan faktorlardan biri hesab edilir. Bəs serial korrelyasiya olaraq da bilinən avtokorelyasiya nədir? Statistika serial korrelyasiya, müəyyən dəyişkən dövrlərdə eyni dəyişənin müşahidələri arasındakı əlaqəni təsvir etmək üçün istifadə olunur. Dəyişənin serial əlaqəsi sıfır kimi ölçülürsə, heç bir əlaqə yoxdur və müşahidələrin heç biri bir-birindən asılı deyil. Əksinə, bir dəyişənin seriya əlaqəsi birinə meyl edirsə, müşahidələr ardıcıl olaraq əlaqələndirilir və gələcək müşahidələr keçmiş dəyərlərdən təsirlənir. Əslində, ardıcılıqla əlaqəli dəyişən bir nümunəyə malikdir və təsadüfi deyil.

Bir model tamamilə düzgün olmadıqda və real praktiki tətbiqetmələrdə fərqli nəticələrə səbəb olduqda səhv şərtləri meydana gəlir. Fərqli dövrlərdən dispersiya xətası əlaqələndirildikdə, xəta ardıcıl olaraq əlaqələndirilir. Seriya korrelyasiyası, müəyyən bir dövrlə əlaqəli dispersiya xətalınının gələcək dövrlərə keçirildiyi zaman seriyası tədqiqatlarında baş verir. Məsələn, səhm dividendlərinin böyüməsini proqnozlaşdırarkən, bir ildə həddən artıq qiymətləndirmə sonrakı illərdə də artıq qiymətləndirməyə gətirib çıxaracaqdır.

Avtokorelyasiyanı yoxlamaq üçün fərqli test nümunələri var. Bunlardan geniş yayılan testlərdən biri olan Breusch-Godfrey testi Avtokorelyasiyanı yoxlamada istifadə edildi (Breusch T., 1978; Godfrey L., 1978). Statistika, Breusch-Godfrey testi,

müşahidə olunan məlumatlar seriyasına reqressiya kimi modellərin tətbiq edilməsinə xas olan bəzi modelləşdirmə fərziyyələrinin etibarlılığını qiymətləndirmək üçün istifadə olunur. Xüsusilə, təklif olunan bir model quruluşuna daxil olmayan faktorlara görə serial korrelyasiyanın mövcudluğunu yoxlayır və əgər varsa, digər testlərdən yanlış nəticələr çıxarılaçaq və ya model parametrlərinin sub-optimal qiymətləndirmələri alınacaqdır. Bu test reqressiya analizində nəzərdən keçirilmiş modelin rezidual dəyərlərindən istifadə edir və onlardan bir test statistikasını alır. Sıfır hipotezi, p dəyərinə qədər hər hansı bir serial korrelyasiya olmadığını iddia edir. Testin nəticələri aşağıdakı cədvəldə təqdim edilmişdir:

Cədvəl 4: Avtokorrelyasiya testi

Avtokorrelyasiya üzrə Breusch-Godfrey LM testi			
lags(p)	chi2	df	Prob > chi2
1	0.513	1	0.4737

H0: serial korrelyasiya yoxdur

Mənbə: Cədvəl Dünya Bankının məlumatları əsasında müəllif tərəfindən tərtib olunmuşdur. <https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators#>

Cədvəl 4-də qeyd edildiyi kimi sıfır hipotezinin yanlışlanma ehtimalı 0.47 ehtimaldır ki, bu da bizə “serial korrelyasiya yoxdur” iddiasını böyük əminliklə qəbul etməyə əsas verir.

Dispersiya xətasının sıfır orta dəyəri ilə sabit variasiyaya malik olması adekvat ƏKKÜ ilə qurulmuş model üçün əsas şərtlərdən ikisidir. Cədvəl 5-də dispersiya xətasının xarakterik göstəriciləri verilib və bunlar arasında orta dəyər sıfıra yaxın olduğu görülür.

Cədvəl 5: Dispersiya xətasının xarakterik göstəriciləri

Dəyişənlər	Müş. Sayı	Orta dəyər	St. dev.	Min	Mak
Dispersiya xətası	23	0.00000498	864.207	-1406.9	1842.37

Mənbə: Cədvəl Dünya Bankının məlumatları əsasında müəllif tərəfindən tərtib olunmuşdur. <https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators#>

Növbəti yoxlanılacaq şərt dispersiya xətasının sabit variasiyaya malik olması, yəni modelin Homoskedastiklik şərtini ödəyib-ödəməməsidir. Serial korrelyasiyada olduğu kimi burada da fərqli test nümunələri vardır. Burada heteroskedastiklik üçün məşhur test metodlarında biri sayılan White testindən istifadə edildi. Statistika,

White testi, bir regressiya modelindəki dispersiya xətlərinin variasiyasının sabit olub-olmadığını təyin edən statistik bir testdir, yəni homoskedastiklik üçündür. Bu test üçün bir qiymətləndirmə vasitəsi və fərqli variasiyaya uyğun standart xətlər 1980-ci ildə Halbert White tərəfindən təklif edilmişdir (White H., 1980). Bu metod son dərəcə yayğındır və qeyd edilən məqaləni iqtisadiyyatda ən çox istinad edilən məqalələrdən biri halına gətirmişdir. Modelimiz əsasında aparılmış White testinin nəticələri belə olmuşdur:

Cədvəl 6: Heteroskedastiklik testi

White testi			
Ho: Homoskedastiklik			
Ha: Heteroskedastiklik			
chi2(14)			19.64
Prob > chi2			0.1419
IM-testinin Cameron və Trivedi dekompozisiyası			
Mənbə	chi2	df	p
Heteroskedastiklik	19.64	14	0.1419
Əyilmə	6.5	4	0.1647
Kurtoz	0.04	1	0.8498
Cəmi	26.18	19	0.1253

Mənbə: Cədvəl Dünya Bankının məlumatları əsasında müəllif tərəfindən tərtib olunmuşdur.

<https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators#>

Cədvəl 6-da STATA proqramının White testini zamanı hesablanan bütün parametrlər verilsə də, əsas diqqət H0 hipotezində qeyd edilən homoskedastiklik iddiasını rədd edib-etməməyi müəyyənləşdirəcək p dəyəri üzərində olmalıdır. Burada p dəyəri sıfır hipotezinin rədd etmək üçün lazım olan ən kiçik əhəmiyyətlik dərəcəsi kimi interpretasiya oluna bilər. Praktikada 10 faizin altında p dəyərə malik olmaq sıfır hipotezinin əminliklə inkar edilməsinə əsas verir. Burada isə p dəyərinin 0.125 olması, yəni 12 faizin üstündə olması sıfır hipotezinin rədd etməyə əsas vermir. Qısacası, homoskedastiklik iddiası rədd edilməyəcək səviyyədə əhəmiyyətliyə malikdir ki, bu da modelin homoskedastiklik şərtini ödədiyini göstərir.

Bütün testlərdən pozitiv nəticə əldə etdikdən sonra modelin parametrlərinin müəyyənləşdirilməsi mərhələsinə keçid etmək olar. Lakin ƏKKÜ metod ilə parametrlərin hesablanmasından əvvəl uzunmüddətli dövrdə dəyişənlər arasında

kointeqrasiya əlaqəsinin olub-olmamasını test etmək modelin parametrlərinin əhəmiyyətini bir qədər də möhkəmləndirəcəkdir. Bunun üçün yuxarıda da bəhs edilən Engle-Granger testindən istifadə edildi. Testin nəticələri Cədvəl 7-də əks etdirilmişdir:

Cədvəl 7: Kointeqrasiya Testi - Engle-Granger

Spesifikasiya:	Ln(E)	Ln(İQİ)	Ln(HÜDM)	Ln(K)	Ln(S)
H0: Dəyişənlər kointeqrasiyada deyil					
Avtomatik lag spesifikasiyası (Schwarz kriteriyası əsasında lag=1, mak. lag=3)					
				Dəyər	Ehtimal*
Engle-Granger tau-statistik				-5.9144	0.062
Engle-Granger z-statistik				-76.3274	0.000

*MacKinnon (1996) p-dəyərləri.

Diqqət: Müşahidə sayı 25-dən az olduqda, p-dəyərləri dəqiq olmaya bilər.

Mənbə: Cədvəl Dünya Bankının məlumatları əsasında müəllif tərəfindən tərtib olunmuşdur.
<https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators#>

Cədvəl 7-də Engle-Granger testinə aid bir sıra parametrlər qeyd edilsə də, burada diqqət ediləcək məsələ sıfır hipotezi və bu hipotezin rədd edilmə əhəmiyyətlik dərəcəsidir. H0 hipotezi “Dəyişənlər arasında kointeqrasiya əlaqəsi yoxdur” şəklindədir və kointeqrasiya əlaqəsinin olduğunu iddia etmək üçün bu sıfır hipotezi rədd edilməlidir. Engle-Granger tau və z-statistik dəyərlərinə əsasən p-dəyərlər müvafiq olaraq 0.06 və 0-dır. Bu nəticə bizə belə bir iddia qaldırmağa əsas verir ki, tau-statistik dəyərinə əsasən sıfır hipotezini 10 faiz kritik əhəmiyyətlik səviyyəsində, z-statistik dəyərinə əsasən isə 1 faiz kritik əhəmiyyətlik səviyyəsində rədd edilir. Buradan belə bir nəticəyə gəlmək olar ki, Reqrəsiya modelində istifadə olunan əsas dəyişənlər ilə asılı dəyişən arasında uzunmüddətli perspektivdə kointeqrasiya əlaqəsi vardır.

Cədvəl 8 ekonometrik modelin bütün əsas parametrlərini – reqressorların əmsallarını, əmsalların əhəmiyyətlik dərəcəsinə, determinasiya əmsalını, sabiti özündə əks etdirmişdir:

Cədvəl 8: Reqressiya tənliyinin parametrləri

Mənbə	SS	df	MS	Müşahidə sayı	
				F (4, 18)	14.05
Model	51,310,186	4	12,827,547	Prob > F	0
Rezidual	16,430,772	18	912,821	R kvadratı	0.7574
				Uyğ. R kvadratı	0.7035
Cəmi	67,740,958	22	3,079,134		

ln(E)	Əmsal	St. Xəta	t dəyəri	P> t	95% İnam Intervalı	
ln(İQİ)	-0.073	0.0138	-5.33	0	-0.1023	-0.0445
ln(HÜDM)	0.072	0.0548	1.31	0.02	-0.0433	0.1869
ln(K)	0.159	0.0869	1.83	0.08	-0.0237	0.3417
ln(S)	0.264	0.3108	0.85	0.14	-0.3886	0.9173
sabit	15137	1066	14.19	0	12896	17377

Mənbə: Cədvəl Dünya Bankının məlumatları əsasında müəllif tərəfindən tərtib olunmuşdur.

<https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators#>

Cədvəl 8-də qeyd edilən R kvadratı determinasiya əmsalıdır və 0.76 dəyəri ln(E) asılı dəyişəndəki variasiyanın 75 faizinin reqressorlar tərəfindən izah edilə bildiyini göstərir. Nəzərə alsaq ki, real müşahidələr tam xətti olurlar, bu dəyər modelin asılı dəyişəni izah etmə baxımından müsbət sayıla biləcək dəyərdir. Reqressorların əmsallarına gəldikdə isə, təxmin edildiyi kimi qiymət dəyişənimiz ln(İQİ) ilə tələb dəyişəni arasında mənfi, digər asılı dəyişənlər ilə ln(E) arasında isə müsbət asılılıq var. Əmsalların əhəmiyyətlik dərəcəsi isə ln(S) istisna olmaqla praktikada geniş istifadə olunan kritik dəyər 10 faizin altındadır ki, bu da həmin dəyişənlərin enerji üzərində təsiri olduğunu iddiasını böyük əminliklə qəbul etmək əsası verir. Dəyişənlərin əhəmiyyətlik dərəcəsinə inam intervalı vasitəsilə də yoxlamaq mümkündür. 95 faizlik inam intervalı dəyişənlərin əmsallarının 95 faiz ehtimalla qeyd edilən interval aralığında olacağını proqnozlaşdırır. Son olaraq əmsalların interpretasiyasını izah edək. Ln(İQİ)-nin -0.073 əmsalı İQİ-nin 1 faiz qalxması ilə enerji istehlakının 0.073 faiz azalması mənasına gəlir. HÜDM 1 faiz qalxarkən enerji istehlakı 0.072 faiz qalxır. K 1 faiz artdıqda enerji istehlakı 0.159 faiz artır. Son olaraq isə S 1 faiz çoxalsa, enerji istehlakının 0.264 faiz artması gözlənilir. Beləliklə əmsalları istifadə edərək çoxdəyişənli reqressiya modelini aşağıdakı kimi yazmaq olar:

$$\widehat{\ln(E)} = 151 - 0.073 \ln(IQI) + 0.072 \ln(HÜDM) + 0.159 \ln(K) + 0.264 \ln(S) \quad (16)$$

Bərabərliyin parametrlərinin əvvəlki ədəbiyyat nümunələri ilə qarşılıqlı müqayisəli təhlilinə baxmaq olar. İlk öncə maliyyə inkişafı dəyişəni üzrə Azərbaycan nümunəsində aparılmış araşdırma nəticələri ilə qarşılaşdırma aparıldı (Mukhtarov S. və başqaları, 2018). Bu məqalədə iqtisadi inkişaf üçün istifadə edilmiş dəyişən baza qiyməti 2010 ABŞ dolları olan real ÜDM idi, hansı ki, bizim modeldə iqtisadi inkişaf üçün istifadə edilmiş dəyişən ilə müşahidə sayı və əhatə etdiyi illər istisna olmaqla eyni idi. Muxtarov və digərlərinin (2018) bu dəyişən üçün əldə etdiyi nəticə belə interpretasiya oluna bilər ki, iqtisadi inkişafda əldə edilən 1 faizlik artım enerji istehlakında 0.12 faizlik artım ilə nəticələnə bilər (Mukhtarov S. və başqaları, 2018: s.11). Bu, dissertasiyada əldə edilmiş 0.07 faizlik artımdan daha yüksək nəticə olsa, əmsallar bir-birinə yaxındır və araşdırma nəticələri bir-biri ilə ziddiyyət təşkil etmir. Həmin məqalənin əsas dəyişənlərindən olan maliyyə inkişafının artımı enerji istehlakında 0.19 faizlik artım kimi interpretasiya edilir (Mukhtarov S. və başqaları, 2018: s.11). Bir daha bu nəticə bizim araşdırmada əldə edilən 0.16 faizlik artım effekti ilə uyğunluq təşkil edir. İqtisadi strukturun enerji istehlakına təsirini araşdıran digər araşdırmada isə bu dəyişən üçün istifadə edilmiş sənayenin ÜDM-yə nisbəti proksi dəyişənində əldə edilmiş nəticə belə interpretasiya edilə bilər ki, iqtisadi strukturda sənaye payı 1 faiz artarsa, enerji istehlakında 0.16 faizlik artım baş verəcəkdir (Aziz A., Mustapha N. və İsmail R., 2013: s.5). Bu nəticə bizim əldə etdiyimiz 0.26 faizlik artım nəticəsindən az olsa da, kəskin bir ziddiyyət yoxdur. Ümumi bir nəticəyə gəlmək olar ki, əmsallar arasında kiçik fərqliliklər olsa da, əvvəlki ədəbiyyatlarda və bu dissertasiya işində əldə edilmiş əsas dəyişənlərin asılı dəyişənlərə təsir etmə istiqaməti və ümumi təsir etmə dərəcəsində əhəmiyyətli səviyyədə uyğunluq var.

3.3. Təhlilin nəticələrinin sintezi və enerji iqtisadiyyatında elmi və praktiki əhəmiyyəti

Tədqiqat iqtisadi artım, maliyyə inkişafı, iqtisadi struktur və qiymət səviyyəsi kimi amillərin enerji istehlakına təsirini təhlil edir. Ekonometrik qiymətləndirmələr vasitəsilə dəyişənlər ümumi uzunmüddətli bir tendensiya üçün test edilə bilər. Azərbaycanda enerji istehlakı yuxarıda sadalanan amillər arasında müəyyən bir əlaqənin var olduğunu ekonometrik qiymətləndirməyə əsasən iddia etmək olar. Qiymətləndirmə nəticələri göstərir ki, iqtisadi artım müəyyən bir müddət sonra enerji istehlakını artırır, yəni iqtisadi artımdakı 1% artım enerji istehlakını 0,072% artırır. Bundan əlavə, maliyyə inkişafının reqressiya əmsalı ədədi olaraq 0,159% -ə bərabər, müsbət və statistik cəhətdən əhəmiyyətlidir. Maliyyə inkişafının enerji tələbatına müsbət və statistik baxımdan əhəmiyyətli təsiri, işgüzar bir mühitdə pozitiv əlamətlərdən biri kimi qəbul edilə bilər. Dünya Bankının 2020-ci il reytinginə görə Azərbaycanın Dünya Bankının “Doing Business” Göstəricilərində 190 ölkə arasında 34-cü yerdə olduğunu nəzərə alsaq, bu nəticəyə gələ bilərik ki, Azərbaycanda yeni biznes imkanlarını dəyərləndirərək işgüzar fəaliyyətə başlamaq və inkişaf etdirmək üçün lazımi şərait və şərtlər xeyli yaxşılaşmışdır (<https://www.doingbusiness.org/content/dam/doingBusiness/country/a/azerbaijan/AZE.pdf>).

Bəs ekonometrik modelin kəmiyyətcə izah etdiyi maliyyə inkişafı və enerji istehlakı arasındakı müsbət asılılığı keyfiyyətcə də izah etmək mümkündürmü? Niyə müsbət asılılıq olur? ÜDM-yə nisbətdə daxili kreditlə dəstəklənən maliyyə inkişafının müsbət təsiri və maliyyə mühiti müəssisələrə və fərdlərə asanlıqla (müəyyən dərəcədə) maliyyə təşkilatlarından borc götürməyə və istehsal potensialını yaxşılaşdırmağa, habelə yeni firmalar yaratmağa imkan verir. Həmçinin, ev təsərrüfatları da kredit ala bilər, evlərini enerji istehlakını artıran soyuducu, kondisioner və paltaryuyan maşın kimi cihazlarla təchiz edə və avtomobillər ala bilərlər. Hər iki halda da yuxarıda göstərilən fəaliyyətlər enerji istehlakının artmasına səbəb olur. İqtisadi və ya maliyyə inkişafının enerji tələbinə müsbət təsir göstərdiyini nəzərə alsaq, ucuz neft / enerji qiymətlərini nəzərə alan müvafiq enerji siyasətinin qəbul edilməsi xüsusilə vacib rola malik olur. “Know-how”

texnologiyasına, daha az enerji tutumlu müasir “ağıllı” elektrik evlərinə və ya sənaye alətlərinə, avtomobillərə son dövrlərdə dünya miqyasında xeyli investisiya qoyulur. Buradan sərmayə qoymaq səmərəli enerji istifadəsi üçün faydalı olacaqdır iddiası ortaya çıxır və bu iddianın gələcəkdə araşdırılmasına ehtiyac vardır. Maliyyə inkişafının təsiri fosil yanacaq qarışığı enerjisinin istifadəsinin azalmasına səbəb olarsa, bu, enerji cəhətdən səmərəli və ekoloji cəhətdən təmiz bir maliyyə inkişafı yolu kimi qəbul edilə bilər. Digər bir baxımdan, enerji istifadəsi - iqtisadi artım - maliyyə inkişafı balansının “qorunması” davamlı inkişaf üçün vacibdir. Belə ki, sahibkarların "asan" pul əldə etmək üçün ətraf mühitə qarşı istehsallarını və ya digər fəaliyyətlərini genişləndirməsinə və ya ev təsərrüfatlarının daha ucuz enerji qiymətləri səbəbi ilə enerjini ehtiyatsızlıqla istehlak etməsinə və ətraf mühitin pisləşməsinə səbəb ola biləcək vəziyyət balanslaşdırıcı siyasətlər vasitəsilə daim nəzarətdə saxlanılmalıdır. Bu çərçivədə, Azərbaycan siyasətçiləri və oxşar iqtisadiyyatlardakı müvafiq orqanlar iqtisadi böyümə, maliyyə inkişafı və enerji ilə əlaqəli tədbirlər siyasətinə balanslı yanaşma barədə düşünməlidirlər.

Tədqiqatın nəticələri göstərir ki, gəlir və qiymət kimi ənənəvi faktorların enerjiyə tələbatı təsiri ilə yanaşı, həm də sənayeləşmə dərəcəsi və s. amillərin formalaşdırdığı iqtisadi struktur da inkişaf etməkdə olan ölkələrdə enerji tələbatını müəyyənləşdirmək üçün statistik baxımdan vacibdir. Gəlir və qiymət səviyyəsindəki dəyişikliklərin enerji istehlakına təsir dərəcəsini ekonometrik modeldəki müvafiq dəyişənlərin reqressiya əmsalları vasitəsilə müəyyənləşdirmək olar. Ekonometrik qiymətləndirmənin nəticələri inkişaf etməkdə olan ölkələrdə olduğu kimi Azərbaycan üçün də gəlir elastikliyinə qeyri-elastik olduğunu göstərir. Buna görə gələcəkdə ÜDM-də hər hansı bir faiz artımının enerji istehlakında bir faizdən daha aşağı artım ilə nəticələnməyini gözləmək ağlabatan olmalıdır. Ekonometrik modeldəki əmsal hesablamaları inkişaf etməkdə olan ölkələrdə olduğu kimi Azərbaycanda da enerji istehlakının qiymət elastikliyinə aşağı olduğunu və qiymət mexanizminə əsaslanan enerji qənaət tədbirlərinin daha az təsirli olduğunu göstərir.

ÜDM-də sənayenin statistik baxımdan əhəmiyyətli payı, sənaye sektorunun enerji istehlakındakı əhəmiyyətini ortaya qoyur. Ümumiyyətlə, enerjiyə təsir edən

amillərdən istifadə edərək hazırlanmış enerji siyasətlərində ilkin nümunə amil olaraq gəlirə baxılsa və fərz edilsə ki, gəlir-tələb asılılığı çevikdir (elastikdir), enerji istehlakına daha yüksək vergilər yolu ilə gəliri birbaşa və ya dolayısı ilə dəyişdirən enerji siyasətləri təsirli ola bilər. Qiymət elastikliyi varsa, məhdud enerji mənbəyinə nəzarət qiymət dəyişikliyi siyasəti yolu ilə əldə edilə bilər. Lakin burada təklif edilən ekonometrik modelin və bir çox empirik tədqiqatların nəticələri göstərir ki, enerji qənaəti və ya ətraf mühitin yaxşılaşdırılması kimi bir siyasətdə səmərəliliyin əldə edilməsi sadəcə gəlir və ya qiymət kimi amillərlə çətinidir, çünki tələb gəlir və qiymət dəyişikliyinə az cavab verir. Nəticə etibarlı ilə enerji istehlakının müəyyənləşdirilməsində yalnız gəlir və qiymət kimi ənənəvi amillər deyil, əksər əvvəlki tədqiqatlarda əhəmiyyət verilməyən dəyişənlərdən olan iqtisadi struktur dəyişikliyi və maliyyə inkişafı da enerji istehlakını təyin etmək üçün vacibdir. Nəticələr göstərir ki, enerji istehlakı uzunmüddətli perspektivdə iqtisadi fəaliyyət səviyyəsini izləyir. Enerjinin gündəlik həyatın çox vacib bir hissəsi olduğunu nəzərə alsaq, bu amilləri kompleks şəkildə nəzərə alan hərtərəfli yanaşmaları gözləmək daha məqsədəuyğun olardı.

Ekonometrik modelə əsaslanan qiymətləndirmələr, xüsusilə də, indiki yeni ərazilərin bərpası ilə əlaqədar infrastruktur və istehsalda kəskin ani artım zamanı təqribən nə qədər enerjiyə ehtiyacın yaranmasını proqnozlaşdırmağa və həmin miqdarın təmin edilmə yollarının formalaşdırılmasına kömək edə bilər. Hal-hazırda Qarabağda görüləcək işlərin miqyası milyardlar səviyyəsində qiymətləndirilsə də, layihələr və proqramlar hazırlanıb qurtarmadığına görə dəqiq rəqəm hələki yoxdur. Lakin 1 milyard ABŞ dolları səviyyəsində artımı təxmin etsək, Azərbaycan ÜDM səviyyəsini 48 milyard ABŞ dolları səviyyəsində qəbul etsək və ekonometrik modeldəki ÜDM reqressiya əmsalını əsas götürsək, bu səviyyədə artım zamanı (2 faiz artım, çünki $(48+1)/48=1.02$) milyon kq neft ekvivalenti səviyyəsində ölçülən enerji istehlakında 0.144 faiz artım olacağını proqnozlaşdırmış olarıq ($2*0.072=0.144$). Bu sadə təxmin *ceteris paribus* halında edilmişdir, amma realıqda bu səviyyədə ÜDM-yə təsir edəcək artımın ekonometrik modeldəki digər dəyişənlərə də təsirsiz olmayacağını fikirləşsək, daha ətraflı ekonometrik təhlilə

ehtiyacın olduğu ortaya çıxar. Nəzərə alsaq ki, 2019-cu ildə enerji istehsalı 17 milyard kq neft ekvivalenti miqdarında olmuşdur və bərpa işləri çox güman ki, milyardın bir neçə (hətta bir neçə on) qatı böyüklüyündə olacaq, bu enerji istehsalında və ya idxalında kəskin artışı mənasına gəlir.

Artan enerji istehlakı qarşısında Azərbaycanda bunu qarşılamaq üçün ənənəvi enerji mənbələri və vasitələri ilə enerji istehsalı potensialı, enerji ehtiyatları və enerji balansı kifayət qədər ideal vəziyyətdə olsa da, istehsalı artırma vasitələrində həm enerji təhlükəsizliyi və ətraf mühitin qorunması baxımından prioritet alternativ enerji mənbələri vasitəsilə əldə edilən enerji olması gələcək üçün üstünlükdür. Bu baxımdan Azərbaycanda dövlət proqramı da qəbul edilmişdir. “Azərbaycan Respublikasında alternativ və bərpa olunan enerji mənbələrindən istifadə olunması üzrə Dövlət Proqramı” (2004) vasitəsilə enerji istehsalının artırılıb işğaldan azad edilmiş ərazilərdə enerji istehlakını təmin etmək çətin olsa da, mümkün ola bilər. Bu proqramdakı enerji mənbələrinin qısa icmalını aşağıdakı kimi təqdim etmək olar:

Külək enerjisi

Külək enerjisi bir çox cəhətlərinə görə fərqlənir. Belə ki, bu enerji növü günəş, hidroelektrik, geotermal və biokütlə enerjisi kimi digər alternativ enerji mənbələri ilə müqayisədə maya dəyəri, ekoloji cəhətdən təmizliyi və tükənməzliyi baxımından ən gəlirli olanı hesab edilir.

Təcrübə və statistik göstəricilər bunu deməyə əsas verir ki, Azərbaycanın bir çox bölgələrində külək elektrik stansiyalarının tətbiqi üçün böyük imkanlar mövcuddur. Hesablamalar göstərir ki, Azərbaycan Respublikası coğrafi mövqeyi, təbii əlverişli şəraiti və iqtisadi-inzibati infrastrukturuna görə illik 800 MVt gücündə külək enerjisi potensialına malikdir. Hesablamalara görə bu, ildə 2,4 milyard kilovatsaat elektrik enerjisi mənasına gəlir. Bu, ildə təxminən 1 milyon ton şərti yanacaqdan qənaət edir və ən əsası, hər il ozon qatını tükəndirən karbon-dioksidi də daxil olmaqla böyük miqdarda tullantıların atılmasının qarşısını alır.

Uzunmüddətli müşahidələr nəticəsində Abşeron yarımadasında, Xəzər sahil xəttində və akvatoriyanın şimal və qərb hissəsindəki adalarda optimal külək şəraiti aşkar edilmişdir. Qərbi Azərbaycanın Gəncə-Daşkəsən bölgəsində və Naxçıvan

Muxtar Respublikasının Şərur-Culfa bölgəsində illik orta küləyin sürəti 3-5 m/s-dir. Bu ərazilərdə orta gücə malik külək elektrik stansiyalarından istifadə edilə bilər.

2002-ci ildə Azərbaycan coğrafi ərazisində bərpa olunan enerji mənbələri qiymətləndirildi və Abşeron yarımadasının külək enerjisi üçün böyük potensiala sahib olduğu üzə çıxdı. Uzun sürən küləyin orta sürəti 6 m / s-dən çoxdur və bu onu deməyə əsas verir ki, külək enerjisi üçün uyğun texniki və iqtisadi potensial mövcuddur. Şimal DRES-nin tikildiyi ərazidən toplanan külək enerjisi statistikasını təqdim olunan məlumatlarla uyğundur. Bu tədqiqatlar zamanı Qobustan bölgəsi üçün təqdim olunan göstəricilər yüksək potensiala sahib hesab edilən 4-cü sinif külək enerjisi potensialı olduğunu əks etdirir.

Günəş enerjisi

Azərbaycanda mövcud olan təbii iqlim günəş enerjisindən istifadə edərək elektrik və istilik enerjisi sahəsində istehsalı genişləndirmək üçün böyük imkanlar təklif edir. Bir fakta nəzər sala bilərik ki, ABŞ və Orta Asiyada illik günəş işığının açıq şəkildə yer səthinə vurduğu saatları 2500-3000 saat, Rusiyada 500-2000 saat, Azərbaycanda isə 2400-3200 saatdır.

Günəş enerjisindən səmərəli istifadə ölkənin bir çox bölgəsində enerji problemini müəyyən dərəcədə həll edə bilər. Yaxın dövrlərdə Fotovodtaik Proqramı (FVP) dünyanın bir çox aparıcı ölkələrində geniş yayılmışdır. Azərbaycanın bu proqramdakı iştirakı bölgədəki bu cür enerji sistemlərinin inkişafında əhəmiyyətli dərəcədə rol oynaya bilər.

Unutmaq olmaz ki, günəş elektrik stansiyalarının səmərəliliyi ölkədəki iqlim növlərinə və coğrafi mövqeyinə əsaslanır. Nəzərə alsaq ki, 1 m² başına günəş enerjisi miqdarı 1500-2000 kVts səviyyəsində ABŞ, 800-1600 kVts səviyyəsində Rusiya, 1200-1400 kVts səviyyəsində Fransa, 1800-2000 kVts səviyyəsində Çin və 1500-2000 kVts səviyyəsində Azərbaycan ərazisinə düşür, buradan bəlli olur ki, Azərbaycana düşən günəş işığının miqdarının digər ölkələrlə müqayisədə daha yüksək və ya eyni səviyyədə olduğu açıqdır və bu, günəş enerjisindən istifadəyə investisiyaların cəlb edilməsinin səmərəliliyi göstəricilərindən biri hesab edilə bilər.

Mikro hidro-elektrik stansiyalar

Azərbaycan ərazisində ümumi enerji sektorunda su elektrik istehsalının payı hazırda 17,8% səviyyəsindədir. 2003-cü ildə, elektrik istehsalının 11,4%-i olan su elektrik stansiyalarından 2,4 milyard kilovatsaata yaxın elektrik enerjisi istehsal edilmişdir.

Respublika ərazisində istifadə olunmamış hidro-elektrik ehtiyatların inkişafı üçün potensial istiqamətlər var. Bu sahədə bir çox qiymətləndirmələri nəzərə alsaq, Azərbaycan Respublikasında çayların ümumi su elektrik potensialının 40 milyard kilovatsaat və texniki cəhətdən istifadəyə yararlı potensialın 16 milyard kilovatsaat olduğu təxmin edilir. Mikro hidro-elektrik stansiyalarının bu göstəricilər içərisindəki payı isə 5 milyard kilovatsaat səviyyəsindədir.

Hidro-elektrik stansiyaların inkişafı sel və su həcmi ilə bağlı digər təbii fəlakətlərin tənzimlənməsi, təbiətə təsiri baxımından təmiz elektrik enerjisinin inkişafı, müasir suvarma komplekslərini yaratmaq kimi dövlət üçün vacib olan problemlərin həllində vacib rola malikdir. Azərbaycan ərazisindəki çaylarda və su sahələrində mikro hidro-elektrik stansiyaları tikilə bilər və onlar tərəfindən yaradılan elektrik enerjisi ildə 3,2 milyard kilovatsaat ola bilər. Yaxın gələcəkdə 61 mikro SES qurmaq planlaşdırılır. Bu mikro stansiyalar suvarma kanallarında, suvarılan çaylarda və bu kimi fərqli su hövzələrində qurula bilər. Ölkədəki əsas elektrik stansiyalarının, elektrik xətlərindən və elektrik xətlərinin birləşdiyi enerji transformator mərkəzlərindən uzaqda yerləşən ərazilərdə belə kiçik SES-lərdən istifadə elektrik problemlərindən əlavə olaraq bir sıra sosial problemləri də həll edə bilər.

Biokütlə əsaslı enerji

Azərbaycan ərazisində kənd təsərrüfatı, sənaye və sosial sahə üzrə xidmətlərin intensiv formalaşması biokütlə vasitəsilə enerji istehsalının inkişafı üçün geniş seçimlər yaradır. Azərbaycan Respublikası aşağıdakı biomateriallərə malikdir:

- yanma kimi xüsusiyyətlərə malik sənaye tipli tullantılar;
- meşəçilik və ağac istehsalı ilə əlaqədar tullantılar;
- aqrar təsərrüfatla əlaqəli məhsullar və üzvi mənşəli tullantılar;
- ev-məişət və kommunal xidmətləri ilə bağlı tullantılar;

- Neft-qaz məhsulları və neft sektoru ilə əlaqədar sahələr üzrə çirklənmiş ərazilərin tullantıları.

Araşdırmalar göstərir ki, biokütlə iqtisadiyyatın bütün sahələrində istehsal tullantılarının vacib bir hissəsidir. Bu biokütlə materialları vasitəsilə elektrik enerjisi istehsal etmək üçün biomayə, bioqaz və qatı biokütlə kimi istifadə edilə bilər. Statistika göstərir ki, Azərbaycan ərazisində hər il 2 milyon tondan çox qatı məişət və sənaye tullantıları istifadə edilmədən kənara atılır.

Bu problemin həlli bir çox Avropa ölkəsində artıq tapılmışdır. Beləliklə, əhəlinin sıx məskən saldığı yerlərdə tullantıları yandıraraq enerji əldə edən elektrik stansiyaları yaradılır və məişət tullantıları yandırılır. Yanma prosesindən əldə olunan enerji sayəsində ətrafdakı yaşayış məntəqələrinə istilik və elektrik enerjisi verilir. Yandırılan tullantıların geri qalan artıqları torpağın məhsuldarlığını daha səmərəli etmək üçün gübrə kimi istifadə olunma xüsusiyyətinə malikdir.

Geotermal əsaslı enerji

Azərbaycan Respublikasında müxtəlif bölgələrin ərazisi termal sularla zəngin hesab olunur. Böyük və Kiçik Qafqaz sıra dağları, Talış dağlıq bölgəsi, Abşeron yarımadası, Kür hövzəsi və Xəzər sahili Xaçmaz-Quba bölgəsi kimi geniş əraziləri bu cür xüsusiyyətləri olan ərazi kimi misal çəkmək olar.

Tədqiqatın nəticələrini ümumiləşdirərək son olaraq diqqətə çatdırılır ki, bu iş maliyyə inkişaf iqtisadiyyatı, böyümə və enerji qiymətlərinin enerji istehlakına təsirini araşdırır. Bu, maliyyə inkişafı, iqtisadi struktur, iqtisadi artım, enerji qiymətləri və Azərbaycanın enerji istehlakı arasında uzunmüddətli bir əlaqə olduğunu göstərir. ƏKKÜ yanaşması bu dəyişənlər arasındakı 23 illik uzunmüddətli əlaqəni qiymətləndirmək üçün istifadə olunur. ƏKKÜ ekonometrik modeldə qiymətləndirmə nəticələri göstərir ki, maliyyə inkişafı, sənaye intensivliyini meyarlaşdıran iqtisadi struktur və iqtisadi artım enerji istehlakına müsbət, enerji qiymətləri isə enerji istehlakına mənfi təsir göstərir. Kredit sektoru hesabına maliyyə inkişafının özəl sektora müsbət təsiri göstərir ki, Azərbaycan maliyyə sistemi, firmalara və ev təsərrüfatlarına öz işlərinə başlamaq və ya inkişaf etdirmək və uzunmüddətli mallar almaq üçün daha asan və daha ucuz maliyyə fondları tapmaq

imkanı verir. Həm iqtisadi böyümə, həm də maliyyə inkişafı enerji tələbinə müsbət təsir göstərdiyinə görə, bu faktorları nəzərə alan müvafiq enerji siyasətlərini hazırlamaq xüsusilə vacibdir. Enerji qiymətləri daha ucuzdursa və maliyyə mühiti kifayət qədər yaxşıdırsa, bu, müəssisələrə daha asanlıqla maliyyə kapitalına giriş imkanını verir ki, bu da yeni bir iş yaratmağa və ya mövcud miqyasın genişlənməsinə kömək edə bilər. Mənfəətin artırılması şirkətlərin əsas məqsədi olduğundan, sosial xərcləri artıraraq fəaliyyətlərində ətraf mühitə zərər verə bilərlər. Bunu nəzərə alaraq, siyasi institutlar, maliyyə sektorunu Azərbaycandakı enerji sektoruna uyğun və adekvat maliyyə dəstəyi göstərməyə təşviq edən dövlət proqramları təqdim etmək istəyə bilərlər. Bunlar təmiz enerji istehsal etmək üçün enerji səmərəli layihələri əhatə etməlidir. Bu proqramlar maliyyə inkişafı və iqtisadi böyüməni təşviq edərək enerji istehlakının ətraf mühitin deqradasiyasına mənfi təsirini azaltmağa kömək edə bilər. Bu səbəbdən uyğun dövlət proqramları tətbiq edilməli və yaxşı idarə olunan maliyyə sektorunun qorunması üçün xeyli səy göstərilməlidir. Yaxşı idarə olunan davamlı maliyyə sektoru olmadan maliyyə sektoru enerji sektorunun inkişafına təkan verə bilməz. Üstəlik, Azərbaycan baş vermiş devalvasiyalara görə valyuta bazarında və maliyyə sektorundakı dəyişikliklərə və digər oxşar iqtisadiyyatlarda olduğu kimi neft kimi təbii sərvətlərə əsaslanan inkişafı əlaqəli digər problemlərə qarşı həssasdır. Bu səbəbdən Azərbaycanın uzunmüddətli perspektivdə daha yüksək həyat standartlarına və məhsuldarlıq səviyyəsinə çatması üçün hərtərəfli struktur islahatları həyata keçirilməlidir. Bu səbəbdən Azərbaycandakı və buna bənzər iqtisadiyyatlardakı siyasətçilər, davamlı inkişafı təmin etmək üçün iqtisadi böyümə-maliyyə inkişafı, iqtisadi struktur və enerji ilə əlaqəli tədbirləri/proqramları tarazlaşdırmalıdırlar.

NƏTİCƏ VƏ TƏKLİFLƏR

Enerji tələbinə təsir edən amillərin müəyyənləşdirilməsi mövzusunda dissertasiya işinin əsas məqsədi Azərbaycan nümunəsində enerji bazarının tələb-təklif analizində tələbin strukturuna dair iqtisadi nəzəri fikirlərin və modellərin inkişafına və enerji iqtisadiyyatındakı tələbin adekvat ölçüdə qarşılınması və gələcək potensial dəyişikliklərin təxmin edilməsi kimi praktiki əhəmiyyətli məsələlərin həllinə dəstək verməkdir.

Enerji istehlakına təsir edən amillərin empirik araşdırması zamanı əsasən ekonometrik təhlilə üstünlük verilsə də, tədqiqatın ilkin fazasında ilk öncə enerji sektoruna aid ilkin statistik göstəricilər və vizual xarakterli ilkin təhlil məqsədilə bəzi qrafik əsaslı informasiya bazası tədqiq edildi.

Empirik metodologiya kimi asılı dəyişənin enerji istehlakı olan çox dəyişənli reqressiya tənliyindən istifadə edərək enerji istehlakına təsir edən amillər tədqiq edildi. Tədqiqat üçün lazım olan verilənləri individual olaraq əldə etmək çətin olduğundan ilkin informasiya mənbəyi ilə müqayisədə məlumatların ikinci təhlili metodundan geniş istifadə olunmağı məqsədəuyğun hesab olundu. Ədəbiyyatlardakı tədqiqatlarda da rast gəlinən ən geniş istifadə edilmiş verilənlərin toplanması metodu da məhz bu metoddur. Məlumatların ikinci təhlili metodunda verilənlər əsasən Azərbaycan Respublikasının Dövlət Statistika Komitəsinin verilənlər bazasından, Dünya Bankının elektron bazasından və bu kimi başqa rəsmi etibarlı mənbələrdən əldə edilərək götürülmüşdür.

Tədqiqat iqtisadi artım, maliyyə inkişafı, iqtisadi struktur və qiymət səviyyəsi kimi amillərin enerji istehlakına təsirini təhlil edir. Ekonometrik qiymətləndirmələr vasitəsilə dəyişənlər ümumi uzunmüddətli bir tendensiya üçün test edilə bilər. Azərbaycanda enerji istehlakı yuxarıda sadalanan amillər arasında müəyyən bir əlaqənin var olduğunu ekonometrik qiymətləndirməyə əsasən iddia etmək olar. Qiymətləndirmə nəticələri göstərir ki, iqtisadi artım müəyyən bir müddət sonra enerji istehlakını artırır, yəni iqtisadi artımdakı 1% artım enerji istehlakını 0,072% artırır. Digər tərəfdən gözlənilən mənfi qiymət-tələb asılılığı da -0.073 əmsalı ilə ekonometrik qiymətləndirmə vasitəsilə əlavə edilmişdir. Bundan əlavə, maliyyə

inkişafının regressiya əmsalı ədədi olaraq 0,159% -ə bərabər, müsbət və statistik cəhətdən əhəmiyyətlidir. Tədqiqatın nəticələri göstərir ki, gəlir və qiymət kimi ənənəvi faktorların enerjiyə tələbata təsiri ilə yanaşı, həm də sənayeləşmə dərəcəsi və s. amillərin formalaşdırdığı iqtisadi struktur da inkişaf etməkdə olan ölkələrdə enerji tələbatını müəyyənləşdirmək üçün statistik baxımdan vacibdir.

Tədqiqatın məhdudiyyəti ondan ibarətdir ki, mövzu ilə əlaqədar lazım olan informasiya, daha spesifik olaraq isə, dəyişənlərin müşahidə sayı illik idi və bu da ƏKKÜ modelinin daha adekvat nəticə verməsi üçün lazımı sayda müşahidə sayı əldə etməyi məhdudlaşdırırdı. Əgər rüblük və ya aylıq məlumatlar əldə edilə bilsəydi, daha effektiv təhlil etmək mümkün olardı təşkil edir. Digər tərəfdən tədqiqatın aparıldığı zaman 2021-ci ilin əvvəlinə təsadüf etdiyi üçün 2020-ci il üzrə statistik nəticələrin əksəriyyəti açıqlanmamışdı ki, bu da COVID-19 pandemiyasının və II Qarabağ müharibəsinin potensial təsirlərini tədqiqata daxil etməyi məhdudlaşdırdı.

Bu dissertasiya işinin nəticəsi olaraq enerji tələbini formalaşdıran faktorların öyrənilməsi Azərbaycan nümunəsində enerji tələbi haqqında nəzəri fikirlərin və iqtisadi modellərin inkişafına dəstək verəcəkdir. Digər tərəfdən tələbə təsir edən amillərin tədqiqi tələb-təklif analizi sayəsində tələbin səviyyəsinə və bəzi amillərin təsiri ilə tələbdəki potensial dəyişikliklərin proqnozlarına uyğun enerji təklif səviyyəsinin və optimal istehsal texnologiyasının seçimi kimi makroiqtisadi səviyyədəki praktiki problemlərin həllində də mühüm rol oynayacaqdır.

Enerji tələbini və ona təsir edən amillərin müəyyənləşdirilməsi bir çox aspektdən mühüm əhəmiyyətə malikdir. Belə ki, təsiredici amillərin potensial gələcək vəziyyətlərinə və ətraf mühitə təsirini nəzərə alaraq enerji sektorunda dövlət siyasətinin hazırlanması və effektivliyi enerji tələbini formalaşdıran amillərin nə dərəcədə dərinədən öyrənilməsindən çox asılıdır.

Mövzunun aktuallığını və əhəmiyyətini nəzərə alaraq Qarabağ müharibəsindən sonra işğaldan azad edilmiş ərazilərdə baş tutacaq nəhəng layihələr fonunda artan elektrik enerjisi səviyyəsi və enerji tələbinin qarşılınması yolları tədqiq edilməlidir. Burada Statistika Komitəsindən əldə edilən cədvəllərdəki verilənlərin tədqiqində istehsalın artması fonunda enerji istehlakının nə qədər arta biləcəyi haqda

proqnozların verilə biləcəyinin mümkünlüyü qeyd edilsə də, məqalənin yazıldığı vaxtda bərpa işləri ilə əlaqədar görülməyəcək işlərin miqyası dəqiq bilinmədiyinə görə gələcəkdə bu sahədəki dövlət layihələri və proqramları hazırlandıqdan və bərpa işlərinin miqyası və verilənlər bəlli olduqda sonra yenidən əldə olan verilənlərlə bir proqnoz modeli hazırlana və təqribi olaraq nə qədər enerjiyə, xüsusilə də elektrik enerjisi istehlak ediləcəyi müəyyənləşdirilə bilər. Bundan sonra isə xülasəsini verdiyimiz “Azərbaycan Respublikasında alternativ və bərpa olunan enerji mənbələrindən istifadə olunması üzrə Dövlət Proqramı” vasitəsilə müəyyən edilmiş enerji mənbələri prioritet olmaq şərtilə həm alternativ, həm də hazırkı geniş ənənəvi enerji ehtiyatları vasitəsilə elektrik enerjinin artan tələb qarşısında tam təchizatının təmin edilməsi barədə daha ətraflı bir araşdırma aparıla bilər.

İSTİFADƏ OLUNMUŞ ƏDƏBİYYAT SİYAHISI

Azərbaycan dilində

1. Azərbaycan Respublikasında alternativ və bərpa olunan enerji mənbələrindən istifadə olunması üzrə Dövlət Proqramı, 2004
2. Azərbaycan Respublikasının Dövlət Statistika Komitəsi, Diaqramlar, 2020

İngilis dilində

1. Aziz Azlina, Mustapha Nik Hashim, and Ismail Roslina. "Factors Affecting Energy Demand in Developing Countries: A Dynamic Panel Analysis", International Journal of Energy Economics and Policy, 2013, Vol. 3, Special Issue, p.1-6.
2. Baker Paul and Blundell Richard "The Microeconomic Approach to Modelling Energy Demand: Some Results for UK Households," Oxford Review of Economic Policy, Vol. 7 (2) Summer, 1991, p. 54-76.
3. Bhattacharyya SC, Blake A. Domestic demand for petroleum products in MENA countries. Energy Policy, 2009, 37(4):1552–1560
4. Bhattacharyya SC. Renewable energies and the poor: Niche or Nexus. Energy Policy, 2006, 34(6):659–663
5. Bickel, P.J., Hammel E.A., and O'Connell J.W. "Sex Bias in Graduate Admissions: Data From Berkeley". Science, 1975, 187 (4175): 398–404.
6. Blyth, Colin R. "On Simpson's Paradox and the Sure-Thing Principle". Journal of the American Statistical Association. June 1972, 67 (338): 364–366.
7. Breusch, T. S. "Testing for Autocorrelation in Dynamic Linear Models". Australian Economic Papers. 1978. 17: 334–355.
8. BP Statistical Review of World Energy 2020
9. BP Statistical Review of World Energy 2009
10. Chang, S. C. Effects of financial developments and income on energy consumption. International Review of Economics & Finance, 2015, 35, 28–44

- 11.Codoni R, Park HC, Ramani KV (eds). Integrated energy planning: a manual. Asian and Pacific Development Centre, 1985, Kuala Lumpur
- 12.Çoban, Serap & Topcu, Mert. "The nexus between financial development and energy consumption in the EU: A dynamic panel data analysis," Energy Economics, Elsevier, 2013, vol. 39(C), pages 81-88.
- 13.Dagher, L. Natural gas demand at the utility level: an application of dynamic elasticities. Energy Economics, 2012, 34(4), 961-969.
- 14.Doing Business Report 2020. World Bank.
- 15.DTI (2007) Meeting the energy challenge: a white paper on energy. Department of Trade and Industry, London
- 16.Edwards BK (2003) The economics of hydroelectric power. Edward Elgar, Cheltenham
- 17.Engle, R., & Granger, C. Co-Integration and Error Correction: Representation, Estimation, and Testing. Econometrica, 1987, 55(2), 251-276. doi:10.2307/1913236
- 18.Gauss, C. F. (1823). Theoria combinationis observationum erroribus minimis obnoxiae (Vol. 2). H. Dieterich.
- 19.Godfrey, L. G. "Testing Against General Autoregressive and Moving Average Error Models when the Regressors Include Lagged Dependent Variables". Econometrica. 46: 1978. 1293–1301.
- 20.Helm D. The assessment: The new energy paradigm. Oxford. Rev. Econ. 2005. Pol 21(1), pp. 1–18.
- 21.IEA (2004) Energy statistics manual, International Energy Agency, Paris (see http://www.iea.org/textbase/nppdf/free/2005/statistics_manual.pdf.)
- 22.Laitner JA, DeCanio SJ, Coomey JG, Sanstand AH. Room for improvement: increasing the value of energy modeling for policy analysis. Utilities Policy, 2003. 11:87–94
- 23.MacKinnon, J. Numerical Distribution Functions for Unit Root and Cointegration Tests. Journal of Applied Econometrics, 1996, 11(6), 601-618. Retrieved April 4, 2021, from <http://www.jstor.org/stable/2285154>

24. Mehra M, Bharadwaj A. Demand forecasting for electricity. The Energy Resources Institute, 2000, New Delhi
<http://www.regulationbodyofknowledge.org/documents/044.pdf>)
25. Mikayilov, J. I., Mukhtarov, S., Dinçer, H., Yüksel, S., & Aydın, R. Elasticity Analysis of Fossil Energy Sources for Sustainable Economies: A Case of Gasoline Consumption in Turkey. *Energies*, 2020, 13(3), 731. doi:10.3390/en13030731
26. Mikayilov, J. I., Mukhtarov, S., & Mammadov, J. Gasoline Demand Elasticities at the Backdrop of Lower Oil Prices: Fuel-Subsidizing Country Case. *Energies*, 2020, 13(24), 6752. doi:10.3390/en13246752
27. Mikayilov, J. I. & Mukhtarov, S. & Mammadov, J. Income and Price Elasticities Of Gasoline Demand: An Empirical Analysis For Russia A S E R C, 2019.
28. Mukhtarov S., Humbatova S., Seyfullayev I., and Kalbiyev Y. The effect of financial development on energy consumption in the case of Kazakhstan, *Journal of Applied Economics*, 2020, 23:1, 75-88, DOI: 10.1080/15140326.2019.1709690
29. Mukhtarov, S., Mikayilov, J., Mammadov, J., & Mammadov, E. The Impact of Financial Development on Energy Consumption: Evidence from an Oil-Rich Economy. *Energies*, 2018, 11(6), 1536. doi:10.3390/en11061536
30. Oral Muhammed “The Role of Non-Conventional Sources in the Global Energy Demand”, *Journal of Awareness*, Vol. 3, Issue: Special, 2018, p. 279-286.
31. OPEC Annual Statistical Bulletin
32. Petersen Søren “Micro Econometric Modelling of Household Energy Use: Testing for Dependence between Demand for Electricity and Natural Gas”, *The Energy Journal*, Vol. 23, No. 4, 2002, p. 57-84.
33. Phillips, A. W. "The Relationship between Unemployment and the Rate of Change of Money Wages in the United Kingdom 1861-1957". *Economica*. 1958. 25 (100): 283–299.

34. Ryan DL, Ploure A. Chapter 6: Empirical modeling of energy demand. In: Evans J, Hunt LC (eds) International handbook on the economics of energy. 2009. Edward Elgar, Cheltenham
35. Sadorsky, P. Financial development and energy consumption in central and Eastern European frontier economies. Energy Economics, 2011, 39, 999–1006.
36. Simpson, Edward H. "The Interpretation of Interaction in Contingency Tables". Journal of the Royal Statistical Society, 1951, Series B. 13: 238–241.
37. Stevens P. An introduction to energy economics. In: Stevens P (ed) The economics of energy, 2000, vol 1. Edward Elgar, Cheltenham
38. White, H. "A Heteroskedasticity-Consistent Covariance Matrix Estimator and a Direct Test for Heteroskedasticity". Econometrica. 1980. 48 (4): 817–838.
39. Worrel E, Ramesohl S, Boyd G. Advances in energy forecasting models based on engineering economics. 2004. Annu Rev Environ Res 29:345–381

Türk dilinde

1. Ertuğrul Hasan "Türkiye’de Enerji Tüketimi Gsyh İlişkisi: Dinamik Bir Analiz”, Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi, Sayı 25, 2013, s. 252.

İnternet resursları

1. <https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators>
2. <https://ocw.mit.edu/courses/sloan-school-of-management/15-071-the-analytics-edge-spring-2017/linear-regression/the-statistical-sommelier-an-introduction-to-linear-regression/video-6-correlation-and-multicollinearity/video-6-correlation-and-multicollinearity-0/>
3. <http://www.aera.gov.az/az/>
4. <https://www.doingbusiness.org/content/dam/doingBusiness/country/a/azerbaijan/AZE.pdf>
5. <https://www.iea.org/>
6. <https://www.iea.org/reports/world-energy-balances-overview>

7. <https://www.imf.org/en/Publications/SPROLLS/world-economic-outlook-databases#sort=%40imfdate%20descending>
8. <https://www.stat.gov.az/>

Cədvəllərin siyahısı

Cədvəl 1: Enerji təsnifatları	15
Cədvəl 2: Dəyişənlərin xarakterik göstəriciləri	50
Cədvəl 3: Reqrissorların multikollinearlıq testi	52
Cədvəl 4: Avtokorelyasiya testi	54
Cədvəl 5: Dispersiya xətasının xarakterik göstəriciləri	54
Cədvəl 6: Heteroskedastiklik testi	55
Cədvəl 7: Kointeqrasiya Testi - Engle-Granger	56
Cədvəl 8: Reqrressiya tənliyinin parametrləri	57

Qrafiklərin siyahısı

Qrafik 1: Qlobal ilkin enerji tələbi inkişafı	19
Qrafik 2: Enerji istehlakı və ÜDM	39

Şəkillərin siyahısı

Şəkil 1: Üç mərhələli qərar vermə prosesi	17
Şəkil 2: Aşağı karbonlu mənbələrdən alınan ilkin enerjinin payı, 2019	28
Şəkil 3: Enerji mənbəsinə görə əsas qlobal enerji istehlakı	29
Şəkil 4: Enerji mənbəsinə görə əsas qlobal enerji istehlakı	31
Şəkil 5: Mənbəyə görə ümumi son enerji istehlakı, Rusiya 2019	31
Şəkil 6: Mənbəyə görə ümumi son enerji istehlakı, Qazaxıstan 2001-2019	32
Şəkil 7: Mənbəyə görə ümumi son enerji istehlakı, Azərbaycan 2001-2019	34
Şəkil 8: Enerji istehlakının enerji məhsulları növləri üzrə tərkibi	35
Şəkil 9: Enerji istehlakının iqtisadi fəaliyyət növləri üzrə tərkibi	36
Şəkil 10: ÜDM vahidinə düşən enerji istehlakı	38