



УСТОЙЛИВАСЦЬ ЭНЕРГЕТЫЧНЫХ СІСТЭМ ДА ЗНЕШНІХ І ЎНУТРАННЫХ ШОКАЎ

Энергетычны комплекс складаецца з вялікай колькасці элементаў: электрастанцыі і электрычныя сеткі, кацельныя і цэлавыя сеткі, нафтаперарацоўчыя заводы, нафтаправоды, сховішча нафты і нафтапрадуктаў, газаправоды і т.д. і ўсе яны моцна звязаныя. З аднаго боку, гэта дазваляе ствараць рэзервы, каб сістэма працавала без збояў. З іншага боку, калі адно або некалькі элементаў ламаецца, праблемы могуць перадацца па ўсёй сетцы, выклікаючы каскадныя адключэнні.

Надзейная праца энергетычнага комплекса – гэта не толькі энергетычныя ці эканамічныя, але таксама і сацыяльныя складанасці, бо ад энергіі залежыць здароўе і дабрабыт людзей. Любое, нават кароткае адключэнне электрычнасці можа абярнуцца вялікімі стратамі.

Сёння Беларусь жыве ва ўмовах глабальнай няўстойлівасці. Адчуваецца гэта і ў сферы энергетыкі, дзе пытанне незалежнасці стаіць як ніколі востра. Наш энергетычны дабрабыт ідзе плячо ў плячо з рызыкамі. Таму вельмі важна разумець, адкуль яны зыходзяць і як мы можам на іх паўплываць.

Даследчыкі Альянсу «Зялёная Беларусь» правялі аналіз устойлівасці энергетычных сістэм Беларусі да знешніх і ўнутраных шокаў, прааналізавалі ўсе магчымыя пагрозы — ад унутраных паломак да знешніх уздзеянняў — і прапаноўваюць канкрэтныя крокі, як іх пазбегнуць і мінімізаваць шкоду.

УСТОЙЛІВАСЦЬ ЭНЕРГЕТЫЧНЫХ СІСТЭМ ДА ЗНЕСНІХ І ЎНУТРАННЫХ ШОКАЎ



ЗМЕСТ

частка
01

Апісанне сістэмы і
ўнутраных залежнасцяў

04

частка
02

Метадалогія ацэнкі
рызыкаў рэалізацыі
шокаў

12

частка
03

Спіс мер па мінімізацыі
наступстваў

14

частка
04

Ацэнка дзеянняў з
улікам актыўнага
ініцыятара

20

частка
05

Вынікі

22

Энергетычныя сістэмы звычайна з'яўляюцца складанымі структурамі з вялікай колькасцю элементаў і ўзаемасувязяў паміж імі.

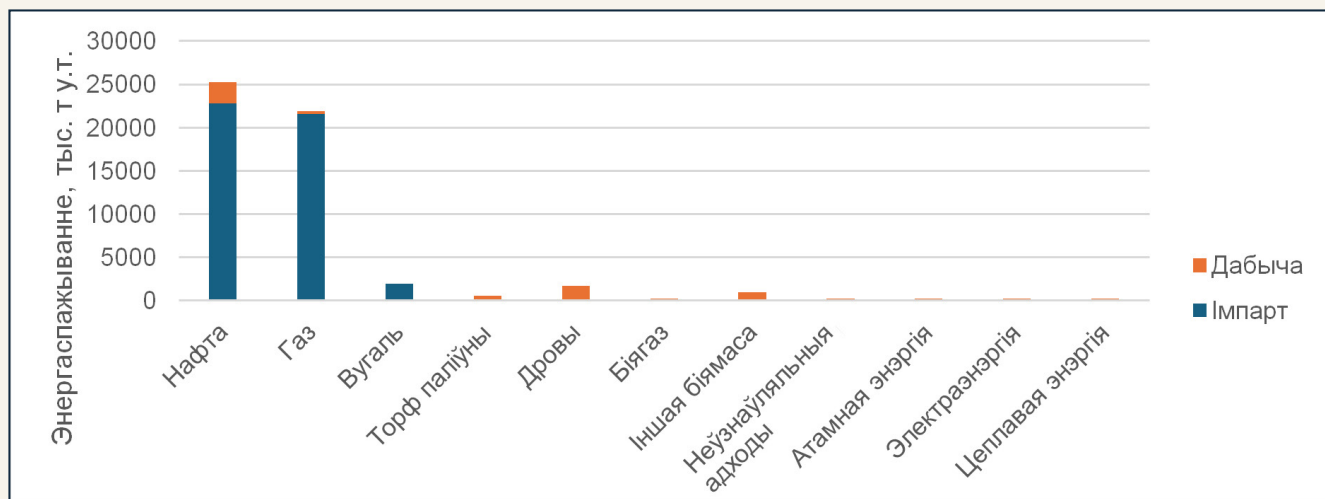
- З аднаго боку, магчымасць фарміравання рэзерваў магутнасці і рэсурсаў дазваляе забяспечваць больш высокі ўзровень надзейнасці функцыянавання ўсёй сістэмы, чым кожнага яе элемента паасобку.
- З іншага боку, высокая ступень узаемазвязанасці паміж кампанентамі можа прыводзіць да каскаднага эфекту: выхад з ладу аднаго элемента здольны справакаваць адключэнне іншых і парушыць працу ўсёй сістэмы.

Таму надзейнасць з'яўляецца ключавым фактарам для складаных энергетычных сістэм. Гэтае патрабаванне яшчэ больш узмацняецца з улікам высокай сацыяльнай значнасці паставак энергіі — ад іх залежаць дабрабыт, здароўе і нават жыццё людзей. Кароткатэрміновае перапыненне электразабеспячэння можа прывесці да значных стратаў.

У дадзенай працы прааналізаваны магчымыя ўнутраныя і знешнія шокі, вызначаны найбольш небяспечныя з іх, а таксама сфармуляваны меры, якія спрыяюць іх пераадоленню і мінімізацыі магчымых наступстваў.

Асноўнымі відамі энергарэсурсаў, што спажываюцца ў Рэспубліцы Беларусь, з'яўляюцца прыродны газ і нафта.

- Значная частка нафты і амаль увесь прыродны газ імпартуюцца, прычым увесь аб'ём пастаўляецца з Расійскай Федэрацыі, якая з'яўляецца адзіным пастаўшчыком з-за эканамічных і часткова тэхналагічных прычын.
- Уласная здабыча нафты складае нязначны аб'ём — каля 2 млн тон у год.
- Мэтанакіраваная здабыча прыроднага газу не ажыццяўляецца, аднак выкарыстоўваецца папутны газ, які выдзяляецца пры здабычы нафты.
- Акрамя таго, у энергасістэме выкарыстоўваецца невялікая колькасць вуглю — пераважна для тэхналагічных патрэб; увесь аб'ём вуглю таксама імпартуецца з Расіі.
- Іншыя віды энергарэсурсаў, такія як драўнянае паліва, біягаз і гідраэнергія, амаль цалкам з'яўляюцца мясцовага паходжання.



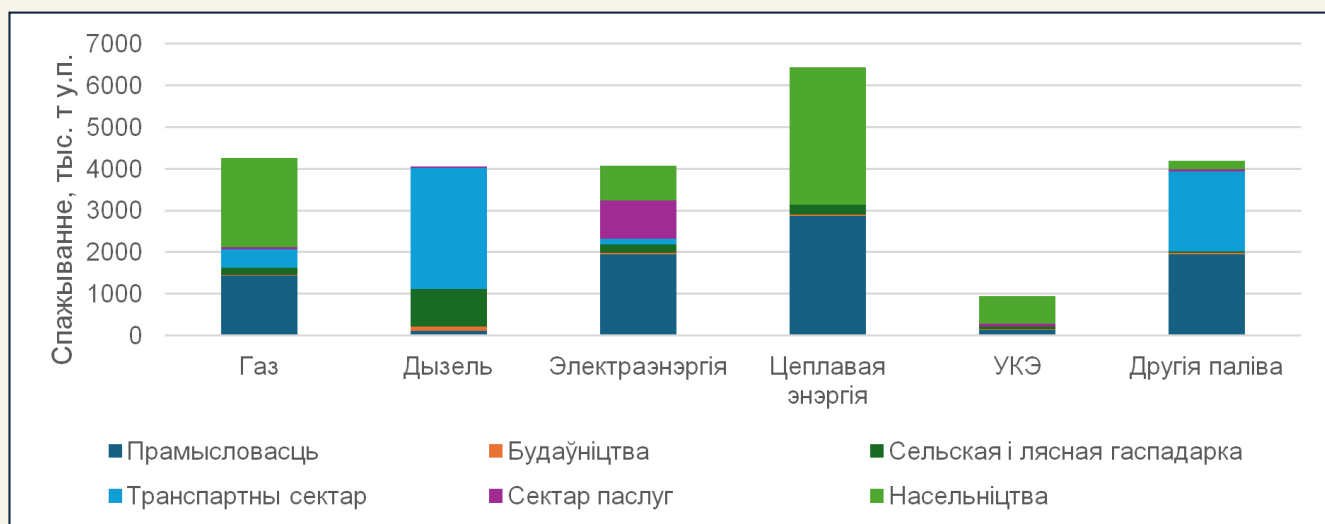
Малюнак 1 - Крыніцы энэргіі

Найбольшы аб'ём канчатковага спажывання энэргарэсурсаў (для патрэб арганізацый і насельніцтва) прыпадае на цеплавую энэргію (гл. Малюнак 2), якая спажываецца амаль пароўну прамысловасцю і насельніцтвам.

Яшчэ тры асноўныя віды паліва — прыродны газ, дызельнае паліва і электраэнэргія — выкарыстоўваюцца ў параўнальна аднолькавых аб'ёмах (каля 4 млн т у.п.).

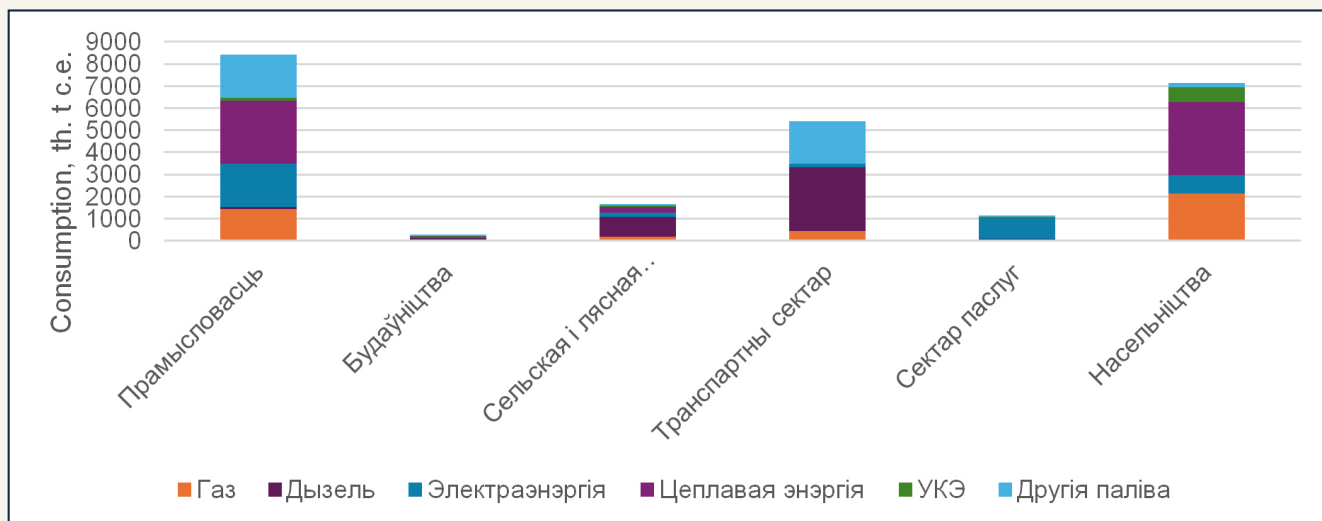
Пры гэтым:

- прыродны газ пераважна спажываецца насельніцтвам,
- дызель — у транспартным сектары,
- а электраэнэргія — у прамысловасці.



Малюнак 2 - Канчатковае спажыванне па відам паліва

На астатнія выкапальныя віды паліваў прыходзіцца столькі ж энэргіі як на кожны з названых вышэй, а ўзнаўляльныя крыніцы займаюць толькі каля чвэрці гэтага аб'ёма, прытым большая частка іх спажываецца насельніцтвам.

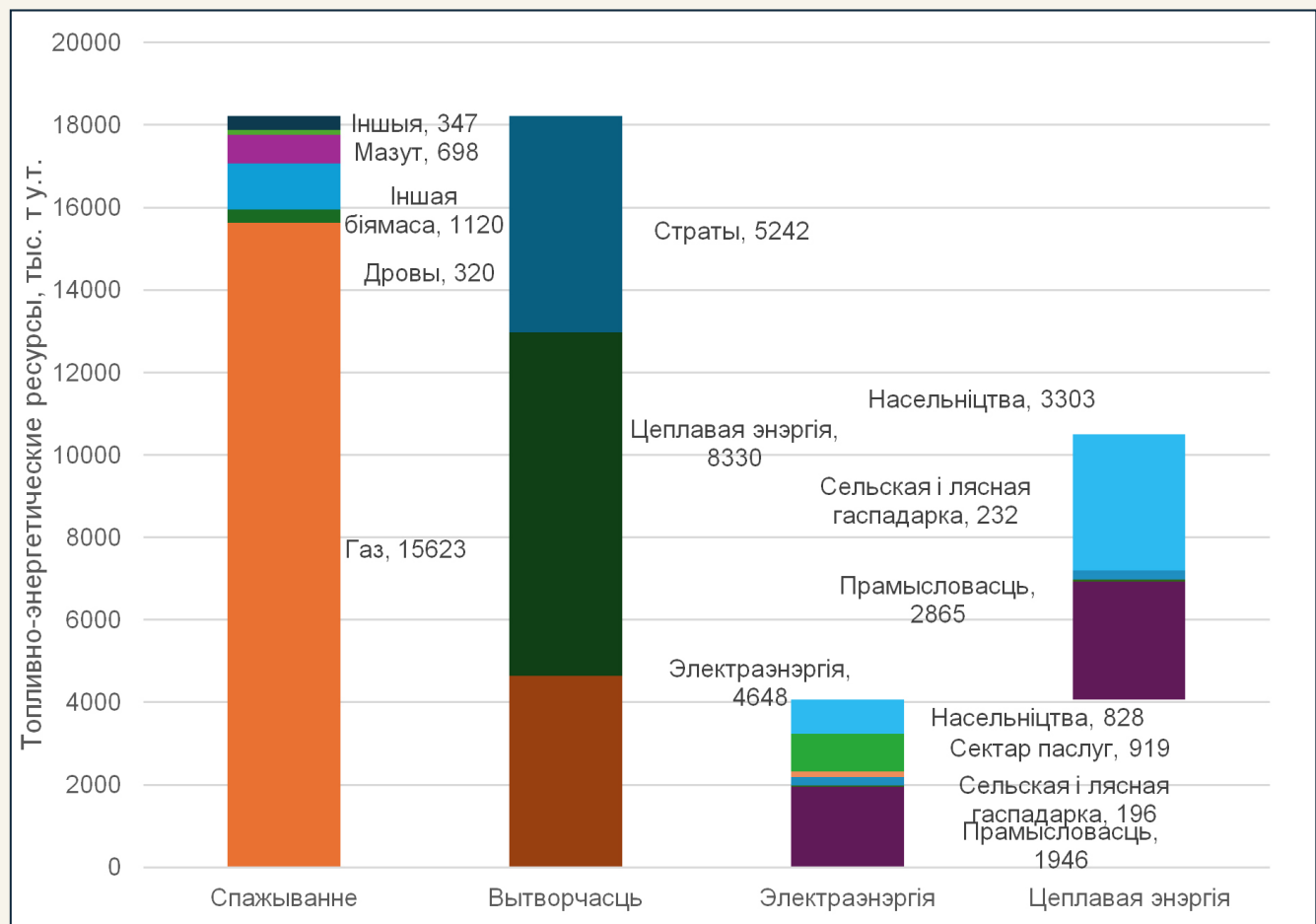


Малюнак 3 - Канчатковае спажыванне па тыпах спажыўцоў

- Найбольшым спажыўцом энергіі ў Рэспубліцы Беларусь з'яўляецца прамысловасць.
- На другім месцы — насельніцтва, якое ў асноўным выкарыстоўвае цеплавую энергію і прыродны газ.
- Тройку лідэраў замыкае транспартны сектар, спажыванне якога пераважна складаецца з дызельнага паліва і бензіну.

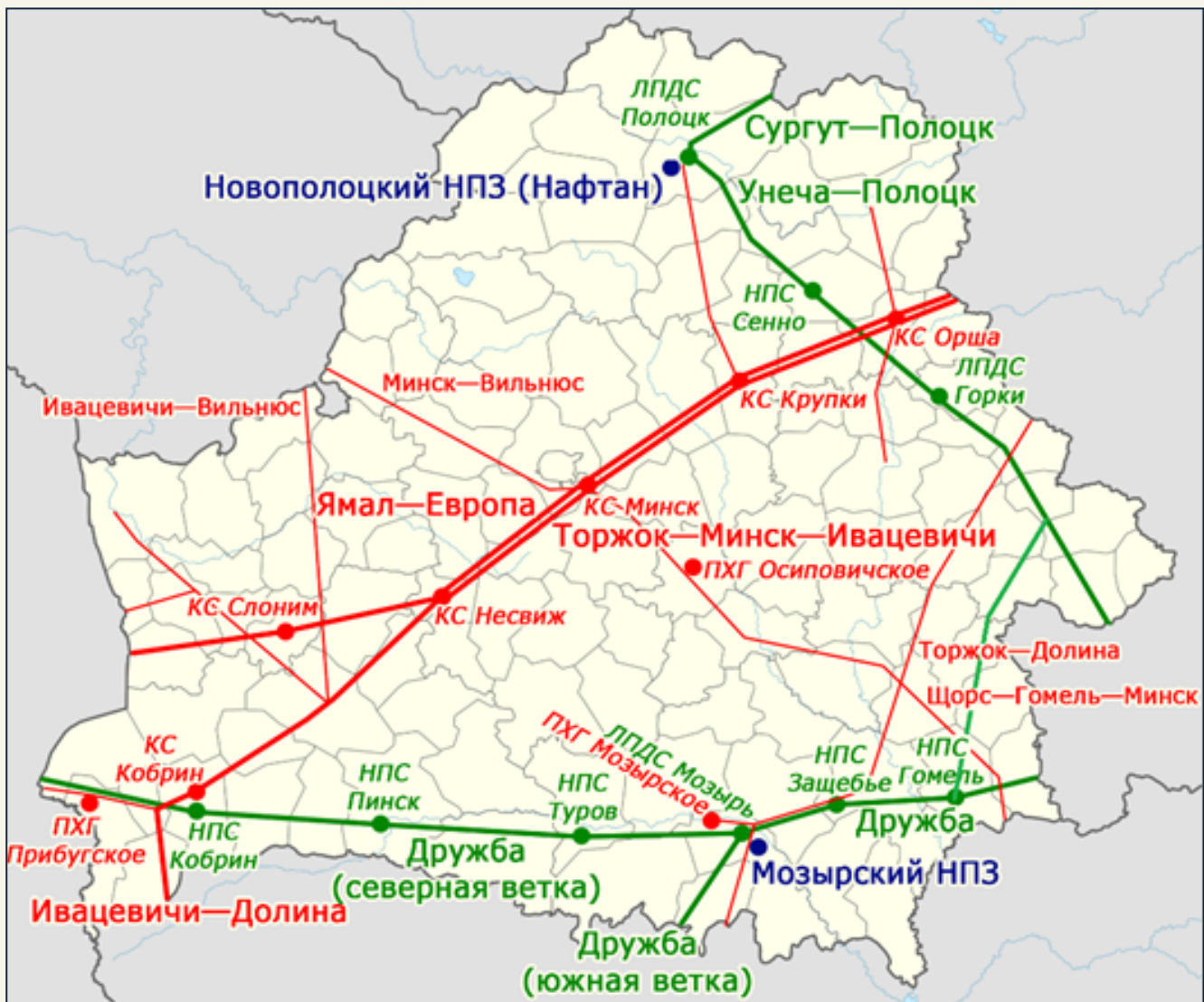
Пры гэтым, згодна з афіцыйнай статыстыкай, спажыванне паліва ў транспартным сектары ўключае выкарыстанне

- як арганізацыямі,
 - так і насельніцтвам.
- Асноўным відам паліва, што выкарыстоўваецца для вытворчасці цеплавой і электрычнай энергіі ў Беларусі, з'яўляецца прыродны газ.
 - Значную долю таксама займаюць біямаса і мазут.
 - На 2020 год удзельная вага атамнай энергіі была нязначнай і складала ўсяго 0,6%. Аднак да 2024 года яе доля істотна павялічылася ў сувязі з уводам выхадам станцыі на планавыя паказчыкі працы.



Малюнак 4 - Структура спажывання і генерацыя ў сектары пераўтварэння ў цеплавую і электрычную энергію

- У структуры вытворчасці энергіі пераважае цеплавая энергія.
- У энергетычным эквіваленце аб'ём вытворчасці электраэнергіі прыблізна супадае з аб'ёмам страт (што з'яўляецца нармальным станам, страты пры электрагенерацыі могуць дасягаць і 60%).
- Асноўным **спажыўцом электраэнергіі** з'яўляецца прамысловасць, на якую прыпадае каля паловы агульнага аб'ёму спажывання.
- **Спажыванне цеплавой энергіі** амаль цалкам размеркавана паміж прамысловасцю і насельніцтвам.



Малюнак 5 - Карта нафта- і газоправодаў

Сектар нафтаперапрацоўкі складаецца:

- з двух НПЗ,
- сеткі заправачных станцый
- і прадпрыемстваў дабычы нафты.

- Беларусь дабывае каля 2 млн тон нафты ў год.
- Рэшту імпартуе з Расіі.
- Прытым да 2020 года дабытая нафта ў асноўным экспартавалася, як больш якасная па больш высокай цане.
- Пасля 2020 года экспарт нафты спыніўся.
- Значная частка бензіна і дызеля экспартавалася да 2020 года.
- Пасля ўвядзення санкцый супраць нафтавай галіны экспарт захаваўся але аб'ёмы яго значна скараціліся і моцна залежаць ад рыначнай кан'юнктуры рынка.

Пастаўкі прыроднага газу ў Беларусь ажыццяўляюцца па некалькіх магістральных газоправодах, сетка якіх добра развіта на тэрыторыі краіны.

Акрамя ўнутранага спажывання, газаправодная інфраструктура выкарыстоўваецца для транзіту расійскага газу праз Беларусь і Літву ў Калінінградскую вобласць Расіі.

У той жа час транзіт газу па газаправодзе «Ямал—Еўропа» быў спынены ў 2022 годзе і на сённяшні дзень не аднаўляўся.

Для аналізу магчымых пагроз быў выкарыстаны падыход PESTEL, які прадугледжвае аналіз фактараў па шасці напрамках:

- палітычныя,
- эканамічныя,
- сацыяльныя,
- тэхналагічныя,
- экалагічныя
- і юрыдычныя

(ад першых літар англійскіх назваў — Political, Economic, Social, Technological, Environmental, Legal — паходзіць і назва метадалогіі).

Для ацэнкі патэнцыйнага ўплыву пагроз была распрацавана блок-схема паліўна-энергетычнага комплексу, на аснове якой праводзіўся аналіз рызык для кожнага элемента сістэмы і сувязяў паміж імі.

Праведзены аналіз шырокага спектру пагроз паказаў, што іх можна згрупаваць у дзве асноўныя катэгорыі, уплыў якіх выходзіць за межы самога энергетычнага сектара:

1. Пагрозы, звязаныя з абмежаваннем паставак энергарэсурсаў;
2. Пагрозы рэзкага росту цэн на энерганосьбіты.

Акрамя таго, даследаванне выявіла асаблівую значнасць знешніх пагроз, што тлумачыцца высокай ступенню залежнасці паліўна-энергетычнага комплексу Беларусі ад імпарту энергетычных рэсурсаў.

У рамках прапанаванай мадэлі знешнімі пагрозамі лічацца тыя, што могуць стаць прычынай шокаў для інфраструктурных элементаў, якія злучаюць энергетычную сістэму Беларусі з энергасістэмамі суседніх краін. Такія пагрозы могуць узнікнуць у выніку геапалітычных, эканамічных або тэхналагічных падзей па-за межамі Беларусі, але з істотным уплывам на ўнутраную энергетычную бяспеку.

Паколькі Расія адначасова з'яўляецца і пастаўшчыком энергетычных рэсурсаў, і ўладальніцай асноўнай транспартнай інфраструктуры, няма неабходнасці штучна раздзяляць гэтыя два кампаненты як асобныя знешнія элементы. З пункту гледжання Беларусі, як спажываца, абмежаванні як у дабычы (аб'ёмах паставак), так і ў магутнасцях транспарціроўкі з тэрыторыі Расіі аказваюць аднолькавы ўплыў на стабільнасць функцыянавання паліўна-энергетычнага комплексу.

Для краін Еўрапейскага саюза сітуацыя адрозніваецца ад расійскай.

- Па-першае, яны не з'яўляюцца ўладальнікамі энергетычных рэсурсаў, а выконваюць пераважна ролю транзітных тэрыторый.
- Энергарэсурсы набываюцца на сусветным рынку, які з'яўляецца дастаткова разнастайным і глыбокім, таму магчымасць набыцця рэсурсаў па рыначным кошце практычна заўсёды дасяжная (набліжаецца да 100%).

Аднак, нягледзячы на наяўнасць доступу да рэсурсаў, застаецца рызыка абмежавання транспартавання праз тэрыторыю краін ЕС. Асабліва гэта тычыцца Польшчы і Літвы, інфраструктура якіх першапачаткова не праектавалася для забеспячэння паставак энергарэсурсаў у Беларусь. У выніку асобныя ўчасткі маршрутаў могуць мець недастатковую прапускную здольнасць для перадачы неабходных аб'ёмаў.

Таму для маршрутаў праз тэрыторыю краін ЕС неабходна:

- праводзіць больш дэталёвае мадэляванне,
- улічваючы тэхнічныя абмежаванні
- і патэнцыйныя вузкія месцы ў транспартнай інфраструктуры.

Акрамя таго, у краінах Еўрапейскага саюза створана сістэма, якая забяспечвае вельмі нізкую залежнасць уласнікаў інфраструктуры ад уласнікаў нафтапрадуктаў і палітычных актараў.

У выніку даступнасць транспартнай інфраструктуры ЕС лічыцца больш надзейнай і ў асноўным абмяжоўваецца камерцыйнымі і тэхнічнымі фактарамі.

Такім чынам, значная колькасць пагроз для аб'ектаў энергетычнай інфраструктуры можа быць згрупавана ў некалькі асноўных катэгорый у залежнасці ад іх наступстваў.

Найбольш сур'ёзныя наступствы назіраюцца пры ўзнікненні пагроз, звязаных з імпартнымі энергетычнымі плынямі:

- **Абмежаванне паставак:**

- Нафтаправоды з Расіі (Сістэма "Сяброўства");
- Газоправоды з Расіі
- Пастаўка ядзернага паліва.

- **Рост цэн на энергарэсурсы:**

- Нафтаправоды з Расіі (Сістэма "Сяброўства");
- Газоправоды з Расіі
- Пастаўка ядзернага паліва.

Паколькі другія аб'екты інфраструктуры (звязаныя з краінамі ЕС і Украінай) у цяперашні час не выкарыстоўваюцца для энергазабеспячэння Беларусі, яны не могуць непасрэдна ўплываць на пастаўкі або генераваць шокі ў энергетычнай сістэме краіны.

Аднак варта ўлічваць, што гэтыя аб'екты могуць аказваць уплыў на магчымасць мінімізацыі наступстваў іншых шокаў, у тым ліку праз іх патэнцыйнае выкарыстанне ў якасці альтэрнатыўных маршрутаў або рэзерваў транспартных шляхоў.

- Нафтавыя тэрміналы Літвы;
- Транспарт чыгункай па Літве;
- Нафтавыя тэрміналы Польшы;
- Нафтаправод Гданьск-Плоцк;
- Праз Польшчу (сяброўства);
- Газавы тэрмінал Клайпеды;
- Газавая сістэма Літвы;
- Газавы тэрмінал Свінаусцье.

Унутранымі шокамі разглядаюцца фактары, якія могуць уплываць на:

- нармальнае функцыянаванне аб'ектаў інфраструктуры,
- змену дзяржаўнай фінансавай падтрымкі,
- а таксама магчымыя перабоі ў пастаўках энергіі, што дабываецца на тэрыторыі краіны.

Аналіз уключаў 20 аб'ектаў і груп аб'ектаў, сярод якіх найбольш значнымі з'яўляюцца:

- ўнутраныя сеткі (газавыя, нафтавыя, электрычныя),
- нафтаперапрацоўчыя заводы,
- электрастанцыі,
- аб'екты тарфяной прамысловасці,
- а таксама сістэмы размеркавання і экспарту нафтапрадуктаў.

Для ацэнкі значнасці ўнутраных шокаў быў выкарыстаны трохпараметровы падыход: кожны паказчык меў якасную характарыстыку і адпаведны колькасны паказчык, што дазволіла комплексна вызначыць узровень рызыкі.

Кожны шок ацэньваўся па наступным паказчыкам:

- **Верагоднасць** – наколькі верагодна і ажыццявіма рэалізацыя дадзенага шока
 - Вельмі высокая – 3 – рэалізацыя шока чакаецца ў бліжэйшыя 2-3 года, адбываецца кожныя 2-3 года;
 - Высокая – 2 – рэалізацыя шока чакаецца ў бліжэйшыя 10 гадоў, або адбывалася ў мінулыя 10 гадоў;
 - Сярэдняя – 1 – рэалізацыя шока не адбывалася ў Беларусі, але былі выпадкі рэалізацыі ў другіх краінах;
 - Нізкая – 0 – рэалізацыя мала верагодная, але патэнцыйна магчымая.
- **Уразлівасць** – наколькі легка шок можа паўплываць на нармальнае функцыянаванне энергетычных сістэм
 - Вельмі высокая – 3 – аб'ект прадстаўляе сабой адно прадпрыемства, кампактна размешчанае на тэрыторыі з адной адміністрацыйна-арганізацыйнай структурай залежнае ад бюджэтнай падтрымкі;
 - Высокая – 2 – адна з вышэй прыведзеных ўмоў не выконваецца, або гэта некампатны аб'ект (трубаправоды, лініі, сеткі і г.д.), або ён не залежыць ад бюджэтнай падтрымкі;
 - Сярэдняя – 1 – аб'ект ўяўляе сабой некалькі прадпрыемстваў, размеркаваных па тэрыторыі краіны, маюць розныя структуры кіравання, не залежаць ад бюджэтнай падтрымкі
 - Нізкая – 0 – больш за 10 аб'ектаў па ўсёй краіне, незалежныя паміж сабой і не маюць бюджэтнай падтрымкі.
- **Страты** – наколькі значныя страты можа нанесці рэалізацыя дадзенага шока
 - Вельмі высокія – 3 – рэалізацыя шока прыводзіць да страт, якія выходзяць за рамкі эканамічных страт, і вядуць да спынення паставак энергіі насельніцтву, электрычнай і цеплавой энергіі;
 - Высокая – 2 – страты ад рэалізацыі шокаў ўплываюць на ўсе галіны эканомікі;

- Сярэдняя – 1 – рэалізацыя шока прывядзе да росту цэн на энэргарэсурсы ці неабходны аб'ём бюджэтнай падтрымкі, без значнага ўплыва на эканоміку ў цэлым;
- Нізкая – 0 – рэалізацыя шока не прыводзіць да значных эканамічных змен ў энэргетыцы

Агульны ўзровень рызыкі вызначаецца шляхам множання колькасных значэнняў усіх трох параметраў.

Па выніках аналізу праведзена ранжыраванне шокаў па ступені іх уплыву. У табліцы 1 прадстаўлены дзесяць найбольш значных і ўплывовых шокаў.

	Аб'ект	Шок	Рызыка
1	Газаправоды з Расіяй	Спыненне або абмежаванне паставак	18
2	Нафтаправоды з Расіяй (Сістэма "Сяброўства")	Спыненне або абмежаванне паставак	18
3	Электрасеткі	Спыненне працы	9
4	Кацельныя	Спыненне субсідавання	8
5	Нафтаправоды з Расіяй (Сістэма "Сяброўства")	Рост цэн на нафту	6
6	Газаправоды з Расіяй	Рост цэн на энэргарэсурсы	4
7	Нафтаперапрацоўка	Спыненне працы	3
8	Экспарт	Спыненне працы	3
9	КЭС	Спыненне працы	3
10	ТЭЦ	Спыненне працы	3

Табліца 1 - Шокі

Значная частка гэтых шокаў не з'яўляецца ўнікальнай для беларускай энэргетычнай сістэмы і раней рэалізоўвалася ў розных краінах у розныя перыяды з рознай інтэнсіўнасцю. Для фарміравання спіса мераў, накіраваных на пераадоленне і мінімізацыю наступстваў, быў праведзены аналіз энэргетычных крызісаў у іншых дзяржавах. Напрыклад, разгледжаны энэргетычныя крызісы ў Тэхасе і Кітаі ў 2021 годзе, выкліканыя экстрэмальнымі пагоднымі ўмовамі (марозы ў Тэхасе і спека ў Кітаі). Аднак асноўная ўвага была скіравана на энэргетычныя крызісы ў рэгіёне Усходняй Еўропы.

Быў прааналізаваны наступны пералік падзей:

- Энэргетычны крызіс ў Літве ў 1990 годзе
- Энэргетычныя крызісы ў Беларусі ў 2002, 2004, 2006-2007 гадах, 2010 года і 2020 года.
- Энэргетычныя крызісы ва Украіне 2005, 2009 і 2014 года. Больш познія канфлікты не разглядаліся, так як яны здараліся ўжо фактычна в ўмовах ваеннага процістаяння паміж Расіяй і Украінай.
- Энэргетычныя крызісы ў Малдове 2021-2022 і 2025 гадоў.
- Еўрапейскі энэргетычны крызіс 2022-2023 года.

На падставе праведзенага аналізу сістэмы і вывучэння міжнароднага досведу пераадолення энергетычных крызісаў можна сфарміраваць спіс эфектыўных мер. Гэты спіс уключае ў сябе падыходы і рашэнні, якія даказалі сваю эфектыўнасць у мінулых энергетычных крызісаў у розных краінах, а таксама вынікі аналізу планаў надзвычайных дзеянняў, распрацоўваемых у міжнароднай практыцы.

Спіс ўключае наступныя меры:

1. Выкарыстанне рэзерваў нафты, нафтапрадуктаў, газу і другіх мясцовых відаў паліва;
2. Максімізацыя выкарыстання мясцовых крыніц энергіі на аб'ектах энергасістэмы (торф, біямаса, ўласная нафта);
3. Выкарыстоўваць рэзевных відаў паліва для электрастанцый;
4. Пошук і арганізацыя паставак з альтэрнатыўных крыніц газа, нафты, нафтапрадуктаў ці электраэнергіі;
5. Субсідаванне спажывання мясцовых крыніц энергіі;
6. Прыярэтызацыя спажываў;
7. Забарона на выкарыстанне неабавязковага абсталявання (кандыцыянераў), знешняга асвятлення будынкаў, вулічнага асвятлення, электраацяплення пры наяўнасці другіх крыніц;
8. Стварэнне цеплых памяшканняў;
9. Абмежаванне рыначных механізмаў. Абмежаванне можа быць па цане, але мець досыць высокі ўзровень, які не створыць дыфіцыт але і не дасць пастаўшчыкам атрымліваць звышдаходы;
10. Укараненне механізмаў кампенсацыі роса выдаткаў на энергію для ўразлівых груп;
11. Веерыня адключэнні энергіі;
12. Абмежаванне працы прадпрыемстваў.

З дадзеных Табліцы 1 бачна, што найбольш уразлівымі з'яўляюцца пастаўкі прыроднага газу і нафты ў Беларусь.

Пры гэтым пастаўкі газу і нафты звязаныя з двума асноўнымі шокамі:

- абмежаваннем паставак
- і ростам цэн.

У выпадку спынення паставак галоўнай задачай становіцца забеспячэнне энергетычнымі рэсурсамі з альтэрнатыўных крыніц. Аднак такая энергія, хутчэй за ўсё, будзе каштаваць у адпаведнасці з сусветнымі цэнамі, што аўтаматычна прывядзе да шоку росту цэн на энергетычныя рэсурсы.

Пры росце цэн на энергетычныя рэсурсы план дзеянняў павінен уключаць некалькі груп мер:

- Павышэнне эфектыўнасці спажывання прыроднага газу;
- Замяшчэнне прыроднага газу іншымі відамі паліва;
- Зніжэнне выдаткаў на газаабеспячэнне.

Для пераадолення гэтага шока неабходны набор стандартных рэсурсаў, такіх як сродкі для аперацыйнай дзейнасці (транспарт, сувязь, арганізацыя сустрэч), кваліфікаваны персанал і інш. Але акрамя звычайных рэсурсаў патрабуюцца таксама сродкі, падрыхтоўка якіх патрабуе дадатковых высілкаў. Пры росце цэн на энергетычныя рэсурсы гэта ў першую чаргу фінансавыя рэсурсы для:

- фарміраванне праграмы тэрміновай мадэрнізацыі газаспажывальнага абсталявання;
- фарміраванне праграмы ўцяплення жылых будынкаў;
- фарміраванне праграмы мадэрнізацыі кацельных;
- фарміраванне запасаў мясцовых паліваў і біямасы;
- фінансаванне будаўніцтва ліній электраперадач і ўстаўкі пастаяннага току;
- фарміраванне фонду падтрымкі пераходу насельніцтва на мясцовыя віды паліва;
- фарміраванне фонду для рэалізацыі адрасных субсідый.

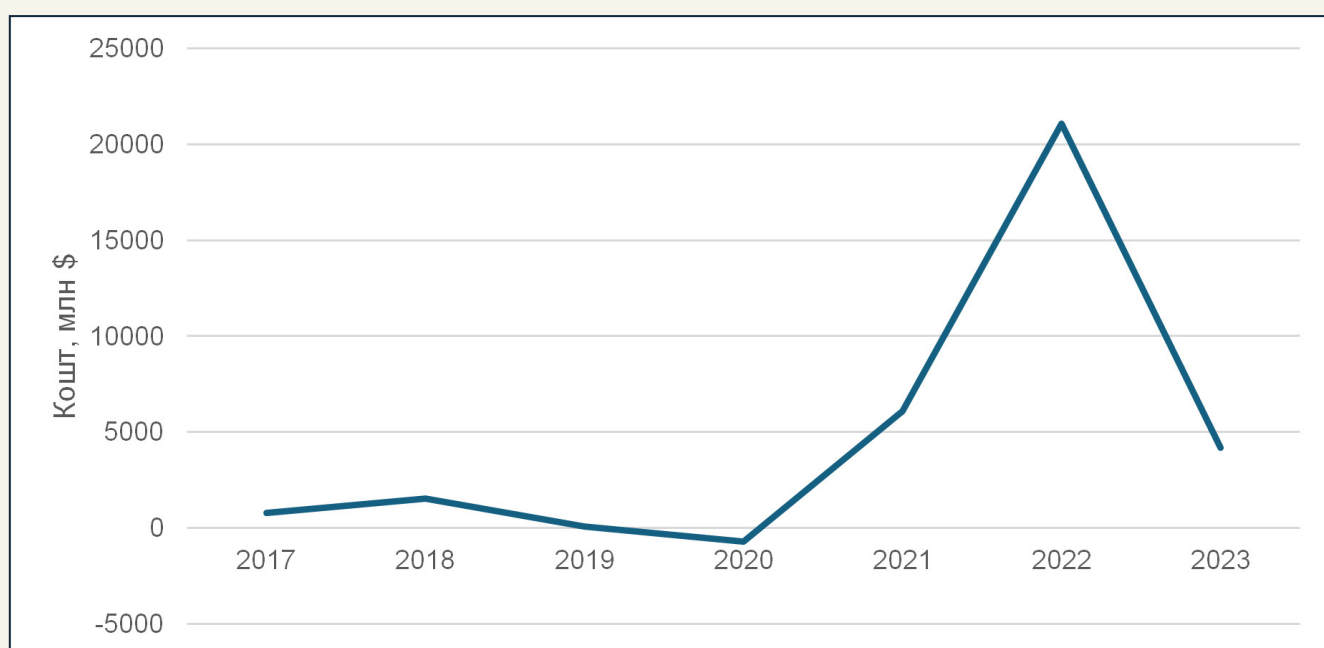
Фінансавыя рэсурсы будуць выкарыстоўвацца для змякчэння росту тарыфаў на газ, а таксама для запуску праграмы павышэння эфектыўнасці яго выкарыстання.

У выпадку спынення або абмежавання паставак газа будуць рэалізаваны ўсе меры, прадугледжаныя ў сітуацыі росту цэн, а таксама дадатковыя меры, накіраваныя на арганізацыю надзейнага забеспячэння газам патрэб краіны.

Перамовы аб пастаўках газа ў Беларусь неабходна будзе весці па трох накірунках:

- Перамовы аб умовах пастаўкі газу з Расіі;
- Перамовы аб пастаўках газа з краін ЕЗ;
- Нерынкавае скарачэнне спажывання газу.

Пры забеспячэнні паставак газу з Еўропы можа быць выкарыстаны газопровод Ямал-Еўропа ў рэверсным рэжыме, магучасці якога дастаткова для задавальнення ўсіх патрэбаў Беларусі. Пры гэтым цэны на газ будуць адпавядаць спотавым цэнам на еўрапейскіх газавых гандлёвых пляцоўках.



Малюнак 6 – Дадатковыя выдаткі пры закупке газа ў ЕС

Розніца, паміж фактычнымі выдаткамі Беларусі на закупку газа і патэнцыйнымі выдаткамі, якія былі б калі б Беларусь набывала газ па сусветным цэнам на міжнародным рынку на 2023 года складае \$4,2 млрд ў год (малюнак 6).

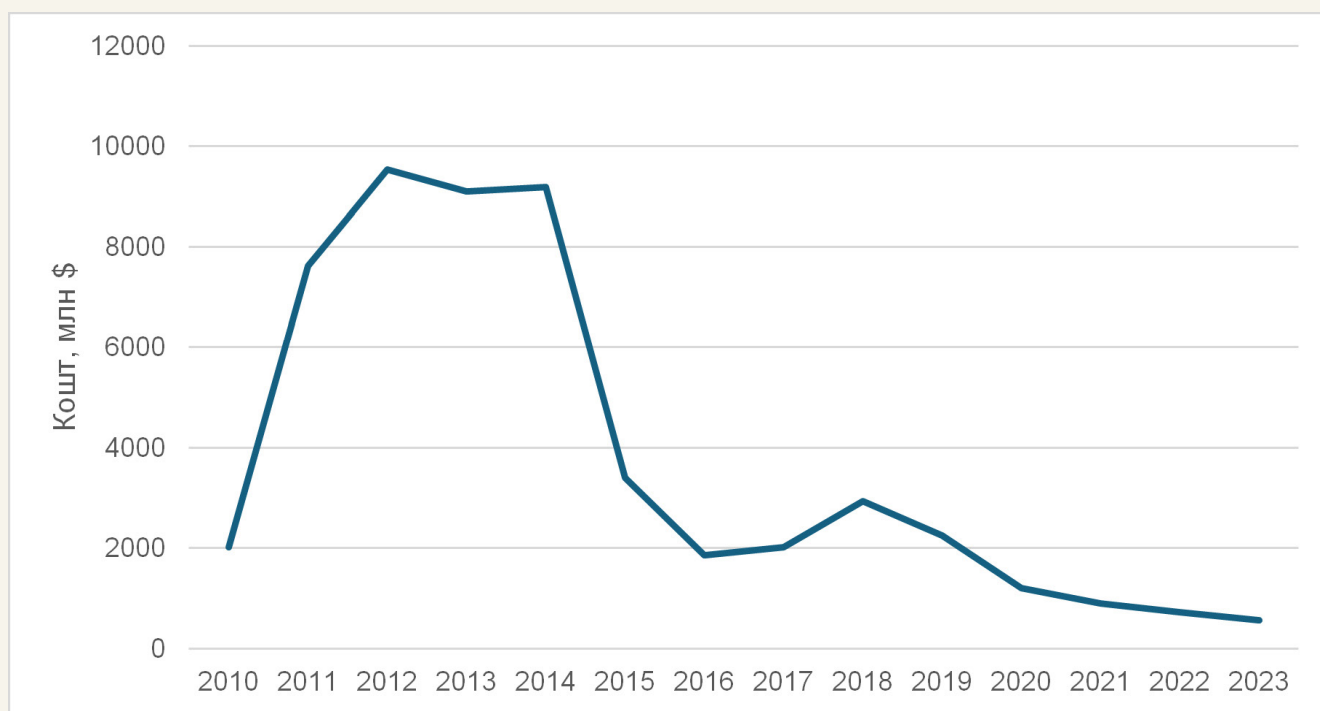
- Пры гэтым ў 2022 годзе розніца дасягала \$20 млрд.
- Разам з тым, можна бачыць, што ў перыяд з 2017 па 2020 годы розніца была незначнай.
- А ў 2020 годзе і ўвогуле цэны на газ ў Еўразвязе былі ніжэйшыя, чым ў Беларусі.

Дадзеныя паказчыка досыць валацільны і аб'ёмы фінансавых страт можа быць як значан большым, так і амаль адсутнічаць.

Для шока росту выдаткаў на закупку нафты, акрамя звычайных сродкаў, неабходныя таксама дадатковыя рэсурсы, на падрыхтоўку якіх патрабуюцца асаблівыя высілкі. Сярод іх можна вылучыць:

- Дадатковы аўтобусны парк для павелічэння колькасці маршрутаў і аўтобусаў на маршрутах;
- Дадатковыя фінансавыя сродкі для паляпшэння даступнасці зараднай інфраструктуры для электрамабіляў.

Беларусь атрымлівала нафту з Расіі па значна ніжэйшых за сусветныя цэнах, асабліва ў перыяд 2011–2015 гадоў. Пасля ўвядзення ў Расіі падатковага манеўру кошты на нафту для Беларусі паступова выраўноўваліся з сусветнымі, і на сёння розніца стала неістотнай. Таму рост цэн на нафту ў цяперашніх умовах не выкліча істотных эканамічных наступстваў для краіны.



Малюнак 7 - Патэнцыйныя выдаткі на нафтазабеспячэнне

Як відаць з графіка, дадатковыя выдаткі на пастаўку нафты ў апошнія гады не з'яўляюцца істотнымі і па ацэнках, у 2023 годзе скараціліся да 0,5 млрд долараў.

Яшчэ адной значнай пагрозай з'яўляецца спыненне працы электрычнай сеткі.

- Гэта можа быць як поўнае адключэнне сеткі на тэрыторыі ўсёй краіны (напрыклад, як гэта здарылася ў Іспаніі вясной 2025 года).
- Так і лакальныя адключэнні ў асобных раёнах Беларусі, напрыклад у Мазырскім раёне пасля летняй буры 2024 года.

Пры спыненні працы электрычнай сеткі неабходныя рэсурсы ў асноўным выходзяць за межы фінансавай сферы. Найбольш важнымі з іх будуць:

- Запасы абсталявання і запасных частак для рамонту пашкоджанага электратэхнічнага абсталявання;
- Дызель-генератары, у тым ліку мабільныя, для забеспячэння рэзервнага электразабеспячэння найбольш крытычных спажыўцоў;
- Рэзервы дызельнага паліва і арганізаванне яго дастаўкі;
- Арганізацыя паставак іншых крытычных рэсурсаў — вады, прадуктаў харчавання, медыкаментаў і г.д.

Тарыф на цеплавую энергію для насельніцтва:

- ў чэрвені 2025 года **складае 27,23 рубля за Гкал,**
- у той час як поўны тарыф, які пакрывае ўсе эканамічна абгрунтаваныя выдаткі, **складае 134,94 рубля за Гкал.**

Узровень субсідавання спажывання цеплавой энергіі насельніцтвам дасягае 80%, што робіць магчымае прыпыненне або скарачэнне гэтых субсідый значным шокам для сістэмы цеплазабеспячэння.

Часткова гэтыя субсідыі пакрываюцца за кошт больш высокіх тарыфаў на цеплавую энергію для прамысловасці.

- Для ЦЭЦ гэта не з'яўляецца вялікай праблемай, бо яны маюць значную долю прамысловых спажыўцоў.
- Аднак кацельныя, якія часта размешчаны ў раёнах і не маюць прамысловых спажыўцоў, прадаюць цеплавую энергію пераважна насельніцтву.

У такой сітуацыі кацельныя неслі б страты пры рэалізацыі цеплавой энергіі, аднак іх выдаткі кампенсуюцца з раённага бюджэту. Таму скарачэнне бюджэтнай падтрымкі можа негатыўна адбіцца на эканамічных паказчыках кацельных.

Пры спыненні, або абмежаванні субсідавання неабходна рэалізаваць некалькі груп мер:

- Павышэнне эфектыўнасці спажывання цеплавой энергіі;
- Кампенсацыя спажыўцам росту выдаткаў на цеплазабеспячэнне.

Акрамя звычайных сродкаў, неабходныя таксама рэсурсы, падрыхтоўка якіх патрабуе дадатковых высілкаў.

Для дадзенага шока гэта:

- Фарміраванне запасаў або рэзерваў магутнасцей па вытворчасці матэрыялаў для павышэння энергаэфектыўнасці жылых будынкаў (ізаляцыйных матэрыялаў, энергаэфектыўных вокнаў, шкла для іх і г.д.);
- Фінансавыя сродкі на распрацоўку праграмы ўцяплення жылых і адміністрацыйных будынкаў;
- Фінансавыя сродкі на стварэнне фонда падтрымкі пераходу насельніцтва на мясцовыя віды паліва;
- Фінансавыя сродкі на фарміраванне фонда адрэсных субсідый.

У 2020 годзе спажыванне цеплавой энергіі насельніцтвам складала 23 121 тыс. Гкал.

Дакладных дадзеных пра тое, колькі з гэтага аб'ёму было выраблена на кацельных, няма, аднак у цэлым па Беларусі **кацельныя вырацавалі 37% усяго аб'ёму цеплавой энергіі.**

Калі ўмоўна размеркаваць вытворчасць цеплавой энергіі паміж спажыўцамі — насельніцтвам і іншымі — раўнамерна, то атрымліваецца, што **кацельныя вырацавалі каля 8 500 тыс. Гкал для патрэб насельніцтва.**

Агульны аб'ём субсідый пры такіх разліках знаходзіцца на ўзроўні 305 млн даляраў.

Аналіз энергетычных крызісаў выявіў яшчэ адну важную асаблівасць.

Найбольш цяжкімі і працяглымі энергетычнымі крызісамі былі тыя, што ўзнікалі не з прыродных або тэхнагенных прычын, **а ў сітуацыях, дзе прысутнічаў актыўны ініцыятар.**

Тэхнічныя сістэмы рэгулярна праходзяць стрэс-тэсты і таму з'яўляюцца адносна ўстойлівымі да аварыйных адключэнняў або неспрыяльных пагодных умоў.

Аднак, калі з'яўляецца другі ўдзельнік (у нашым рэгіёне ім часта выступае Расія — асноўны пастаўшчык энергетычных рэсурсаў), бакі могуць дзейнічаць у напрамку пагаршэння або працяглага зацягвання крызісу.

Асноўнымі накірункамі дзеянняў актыўнага ініцыятара з'яўляюцца:

- Адцягванне пачатку актыўнай падрыхтоўкі і рэалізацыі мер па пераадоленню крызісу праз імітацыю працэсу перамоваў;
- Вычарпанне даступных рэзерваў да пачатку гарачай фазы крызісу;
- Выкарыстанне актываў на тэрыторыі краіны (энергетычных сістэм, сховішчаў, іншых пастаўшчыкоў і г.д.), якія належаць краіне-ініцыятару, для ўскладнення пераадолення крызісу;
- Правядзенне інфармацыйных кампаній па падрыве даверу да мер па пераадоленню крызісаў;
- Перашкоды ў арганізацыі перамоваў з іншымі краінамі;
- Перашкоды ў рэалізацыі мерапрыемстваў па скарачэнні спажывання;
- Сінхранізацыя ціску з боку розных энергетычных кампаній, якія спецыялізуюцца на розных відах паліва.

Некаторыя з дзеянняў звычайна здзяйсняюцца ўжо пасля пачатку вострай фазы крызісу (росту цэн або абмежавання паставак). Але некаторыя дзеянні патрабуюць пэўнай падрыхтоўкі. Гэтыя дзеянні могуць быць пэўным індикатарам падрыхтоўкі да рэалізацыі такога тыпу крызісу.

Такімі дзеяннямі могуць быць:

- Спусцашэнне газавых сховішчаў ніжэй звычайнага;
- Планаванне вялікіх аб'ёмаў рамонтаў на транспартных магістралях;
- Безпадстаўнае браніраванне свабодных магутнасцей па транспарту газа ў суседніх краінах сумнеўнымі арганізацыямі;
- Падзроныя саступкі ў пытаннях аднаўлення паставак газа па газоправоду "Ямал-Еўропа" ці нафтаправоду "Сяброўства";
- Павышаны попыт на мазут ў Беларусі з боку іншаземных кампаній;
- Падпісанне кантрактаў на пастаўку газаёмкай прадукцыі (сталі, азотных угнаенняў, электраэнергіі) ў Расію ў значных аб'ёмах без значнага эканамічнага сэнсу;
- Пошук нагоды (непалітызаванай сітуацыі) да скарачэння паставак нафты (з мэтай скарачэння аб'ёмаў нафты ў сховішчах);
- Падпісанне кантрактаў на пастаўку нафтапрадуктаў ў Расію ў значных аб'ёмах без значнага эканамічнага сэнсу;
- Дверсіі на чыгунцы, нафтаправодах і газоправодах ў суседніх краінах;

Да гэтага спіску трэба дадаць такія падзеі як

- набліжэнне даты завяршэння існуючага кантракта,
- без пачатку перамоў адносна заключэння новага.

Але гэтыя дзеянні ўжо разглядаюцца як:

- першы этап стварэння крызіса.

Непасрэдна дзеянні з прыведзенага вышэй спіса, якія адбываюцца паралельна са складанасцямі ў падрыхтоўцы новага кантракта (калі ён заканчваецца):

- **з'яўляюцца прыкметай падрыхтоўкі арганізацыі крызіса,**
- а не проста жадання атрымаць больш выгадны для свайго боку кантракт на пастаўку энергарэсурсаў.

Даследаванне паказала, што:

- Энергетычная сістэма Беларусі застаецца высоказалежнай ад паставак з Расіі — як нафты, так і газу.
- Гэта робіць яе ўразлівай да знешніх шокаў, звязаных з абмежаваннем паставак або рэзкім ростам цэн.
- Асноўныя рызыкі сфакусаваны на пастайках газа, ў той час як цэна на нафут для Беларусі амаль адпавядаюць сусветным і пераход на пастайкі з дургіх крыніц не выкліча істотных змен цэн на паліва.
- Пры гэтым унутраныя пагрозы, такія як спыненне субсідавання цеплазабеспячэння або лакальныя адключэнні электрасетак, таксама могуць прывесці да істотных сацыяльна-эканамічных наступстваў.

Акрамя таго:

- Даследаванне падкрэсліла ролю палітычных маніпуляцый у стварэнні энергетычных крызісаў.
- Дзеянні пастайшчыка могуць наўмысна ўскладняць пераадоленне праблем — праз затрымку перамоў, выкарыстанне ўласных актываў на тэрыторыі Беларусі ці інфармацыйныя кампаніі.
- Таму ўмацаванне энергетычнай устойлівасці патрабуе не толькі тэхнічных і эканамічных, але і палітычных рашэнняў, накіраваных на скарачэнне залежнасці і павышэнне празрыстасці энергетычнай палітыкі.

