

ЖАҢАТАС ЖӘНЕ ҚАРАТАУ ШАҒЫН ҚАЛАЛАРЫНЫҢ ТҰРАҚТЫ ДАМУЫНА КЛИМАТТЫҚ ФАКТОРЛАРДЫҢ ӘСЕРІ

Думан АЛИАСКАРОВ*
Күләш КАЙМУЛДИНОВА**
Шахислам ЛАЙСХАНОВ***

Түйіндеме: Қазіргі уақытта қала құрылысының әлемдік тенденциялары дамудың әртүрлі модельдерін ұсынады. Олардың басты мақсаты – қала тұрғындары үшін қолайлы және қауіпсіз орта құру. Дегенмен, жоғары технологиялық және экономикалық мүмкіндіктері бар ірі қалалардың даму модельдерін шағын қалаларға пайдалану мүмкін бола бермейді. Қаланың дамытудың қандай да бір моделін таңдамас бұрын, алдымен ондағы экологиялық және әлеуметтік-экономикалық мәселелерге талдау жасау қажет. Бұл мақалада Жамбыл облысындағы Жаңатас және Қаратау шағын қалаларының тұрақты дамуы үшін қандай табиғи және экологиялық алғышарттар мен мүмкіндіктер, проблемалар мен кедергілер бар екендігі талданды. Зерттеу барысында қалалардың ерекшеліктеріне байланысты теориялық, эмпирикалық және картографиялық әдістер қолданылды. Қаратау және Жаңатас қалаларының бірегей табиғи-экологиялық ерекшеліктері қарастырылып, климаттың өзгеруіне және қоршаған ортаның қолайсыз жағдайларына бейімделу жолдары талданды. Жиналған деректер зерттелетін аумақтың шағын қалаларының тұрақты даму әлеуетін бағалау үшін пайдаланылды және Қаратау және Жаңатас қалаларын тұрақты дамытудың маңызды бағыттары анықталды. Табиғи және экологиялық ерекшеліктерді есепке алу негізінде ресурстарға бағдарланған Жаңатас пен Қаратауды өңірлік көпфункционалды қалаларға айналдыру мүмкіндіктері талданды. Зерттеу нәтижелері Жаңатас және Қаратау қалаларының тұрақты дамуының табиғи-экологиялық алғышарттары мен проблемаларын көрсетіп қана қоймай, осындай қалалардың мүмкіндіктері мен қауіптерін бағалау жұмыстарына ғылыми негіз бола алады.

Тірек Сөздер: *Тұрақты Даму, Жаңатас Және Қаратау Қалалары, Тұрақты Қала, Климаттық Факторлар, Климаттың Өзгерісіне Бейімделу*

Impact of Climatic Factors on the Sustainable Development of Small Towns Zhanatas and Karatau

Abstract: Global development trends currently encompass diverse models with the primary aim of establishing a safe and conducive urban environment. However, the development frameworks tailored for major cities boasting advanced technology and economic prospects may not always be applicable to smaller towns. Prior to selecting a city development model, a thorough analysis of the environmental and socio-economic challenges within it is imperative. This article delves into the examination of natural and environmental elements, challenges, and readiness for fostering sustainable growth in the small towns of Zhanatas and Karatau within the Zhambyl region. The study employed theoretical, empirical, and cartographic methodologies pertinent to specialized urban areas. It scrutinizes the distinctive natural and ecological attributes of Karatau and Zhanatas, exploring strategies for climate change adaptation and mitigating adverse environmental conditions. The amassed data facilitated an evaluation of the potential for sustainable progress in these unique locales. Crucial pathways for the sustainable advancement of Karatau and Zhanatas have been delineated. By assessing the natural and environmental assets, the narrative examines the potential transformation of resource-centric Zhanatas and Karatau into multifunctional regional hubs. This research not only sheds light on the natural and environmental facets and the challenges of sustainable development in Zhanatas and Karatau but also lays a scientific foundation for evaluating the capabilities and prospects of such urban centers.

Key Words: *Sustainable Development, Zhanatas and Karatau Urban Centers, Sustainable Urbanism, Climatic Variables, Climate Change Adaptation*

Кіріспе

Тұрақты қала – бұл әлеуметтік, экологиялық және экономикалық үйлесімді, тұрақты жүйе, оның үйлесімді дамуы әдетте тұрақтылықтың негізгі үштік өлшемінің тепе-теңдігі ретінде қарастырылады. Davidson және басқалар (2012) тұрақтылықты бағалаудың үш жақты тәсілі австралиялық зерттеулерге негізделген күрделі мәселені тым жеңілдететінін атап өтіп, қаланың тұрақтылығын бағалау моделін ұсынды.

* PhD, аға оқытушы, Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті, Алматы, Қазақстан.

** г.ғ.д., профессор, Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті, Алматы, Қазақстан.

*** PhD, қауымдастырылған профессор, Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті, Алматы, Қазақстан, laiskhanov@gmail.com

Ресурстардың қолайлылығын, қолжетімділігін, әділдігін және сақталуын қамтамасыз ету үшін экологиялық көрсеткіштерге ерекше назар аударылады. Ding және басқалар (2015) қалалардың тұрақтылығын бағалау кезінде үш жақты тәсілден бөлек, кеңістіктік, хронологиялық және логикалық өлшемдерді қарастыруды ұсынды. Алайда, Michalina және басқалар (2021) жаһандық және еуропалық қалалық тұрақтылық көрсеткіштерінің (USIF) жүйелерін ұқсастықтар мен айырмашылықтар, тұрақтылық аспектілері, санаттар және жіктелген көрсеткіштер бойынша талдап, олар дамыған елдерде экологиялық категориялар мен индикаторлардың басымдыққа ие екенін, ал дамушы елдерде әлеуметтік-экономикалық категориялардың бірінші орында тұратынын анықтаған. Тұрақты қалалар әлеуметтік және экологиялық мәселелерге көбірек назар аударуы керек. Ал әлеуметтік және экологиялық қауіпсіздік қала дамуының негізгі бағыты болуы керек (Niemets et al., 2021).

Nováček және Mederly (2015) тұрақтылық көрсеткіштерінің оңтайлы жиынтығын құруға ұмтылуымыз керек пе, әлде тарихи бақылауға болатын көрсеткіштерді ғана ескеріп, тәжірибеге негізделген бағалауды жүргізуіміз керек пе деген мәселеге назар аударды. Жалпы, қалалардың тұрақтылығын бағалаудың бірыңғай жүйесінің болмауына байланысты (Tanguay et al., 2010; Spangenberg, 2015; Assmann et al., 2018; Michalina et al., 2021) қалалардың кеңістіктік орналасуы мен масштабы, типтері мен функциялары ескерілмейді, сондықтан жалпы принциптерді басшылыққа ала отырып, жергілікті көрсеткіштердің кешенді жиынтығын ескеру қажет. Бұл әсіресе жергілікті ерекшеліктері бар моноқалаларға қатысты.

Қазіргі әлемде шағын қалалардың тұрақты даму проблемаларын зерттеу - олардың дамуына ықпал ететін жергілікті жағдайларды (табиғи-экологиялық, әлеуметтік және экономикалық) және кедергі келтіретін факторларды (блокатор факторларын) анықтауға және дамудың жаңа модельдерін жасауға бағытталған. Әдетте, көптеген шағын қалалардың функциялары шектеулі, көбінесе монофункционалды (ресурстық, көліктік-логистикалық, өндірістік және т.б.) болып келеді. Осы бағыттағы әдебиеттерде қалалардың тұрақтылығы мамандану сипатына байланысты әр түрлі болатындығы сипатталған. Қытайдың солтүстік-шығысындағы ресурстық қалалардың тұрақты дамуын зерттеу нәтижелері экономикасы орман шаруашылығы мен металлургияға негізделген қалалардың мұнай мен көмір өндіруге бағытталған қалаларға қарағанда тұрақтылық деңгейі әлдеқайда жоғары екенін көрсетті (Tan et al., 2017).

Кең байтақ даласы бар Қазақстан жағдайында ауылдық жерлердің тұрғындары шағын қалаларды орталық ретінде қабылдайды. Өйткені олардың инновациялық, өндірістік, тұтыну және әлеуметтік мүмкіндіктері көбірек. Бірақ ұзақ мерзімді моноцентристік экономиканың, климаттың өзгеруінің, табиғи экожүйелердің деградациясының, технологиялық артта қалудың, жүйелік теңсіздіктің және әлеуметтік саладағы кедейліктің ауыр салдары шағын қалалардың тұрақсыздығына әкеледі. Республиканың шағын қалаларының орнықты дамуы халықаралық деңгейде пайдаланылатын тұрақтылық критерийлері тұрғысынан зерттелмеген. Қазақстан қалалары үшін орнықты даму мақсаттарын іске асыру өте маңызды. Сонымен қатар, жергілікті тұрғындар арасында тұрақты даму идеялары мен шешімдерін тарату экологиядағы, әлеуметтік және экономикалық саладағы оң өзгерістерге әкелуі мүмкін. Мысалы, экологиялық жағдай шиеленісіп, жұмыссыздық өршіп келе жатқан шағын қалаларда адамдар экологиялық мәселелерді шешуден гөрі экономикалық өзгерістерден көп үміт күтеді. Сондықтан, шағын қалалардың тұрақты даму мәселелерін зерттеу өте маңызды.

Жаңатас және Қаратау сияқты ресурстық қалаларда климаттың өзгеруін қоса алғанда, табиғи-экологиялық проблемалар экономиканы әртараптандыруға кедергі

келтіретін факторлардың бірі болуы мүмкін. Өйткені, Tong және басқалар (2015) атап өткендей, ұзақ уақыт бойы ресурстарды көп қажет ететін өнеркәсіпке тәуелді болған қала ресурстардың жетіспеушілігі мен қоршаған ортаның ластануына тап болған кезде экономикалық дамуға бейімделе алмайды. Бұл өз кезегінде қаланың тұрақты дамуына кедергі келтіреді. Өзектілігіне қарамастан, қала тұрғындары үшін табиғи қауіп-қатерлер проблемасына аз көңіл бөлінеді. Қазақстан қалаларының тұрақты дамуына климаттық факторлардың әсері туралы бірде-бір зерттеу жоқ екенін де айта кету керек.

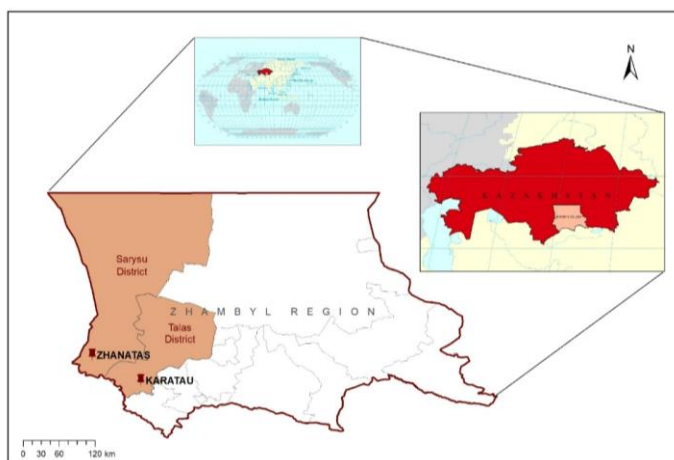
Осы мақаланың мақсаты – Жаңатас және Қаратау қалаларының климаттық жағдайларына талдау арқылы осы қалалардың тұрақты даму мүмкіндіктеріне және шектеуші факторларға талдау жасау. Жүргізілген зерттеу Жамбыл облысының шағын қалаларының тұрақты дамуы бойынша жергілікті жерлерде жиналған материалдарды пайдалана отырып, қалалық тұрақтылықтың негізгі көрсеткіштеріне сәйкестігін бағалауға негізделген.

Зерттеу нәтижелері Жамбыл облысының шағын қалаларының тұрақтылығын қамтамасыз етуге арналған іс-шараларды ұйымдастыруға және әр қаланың климаттық тәуекелдерін ескере отырып, дамудың ықтимал модельдеріне қатысты болжамдар келтіруге мүмкіндік береді. Шағын қалалар іргелес елді мекендер үшін нарықтық және мәдени орталық болғандықтан, қалалардың тұрақты дамуын қамтамасыз ету есебінен онымен байланысты шағын ауылдарды дамыту мүмкін екендігін айта кеткен жөн.

1. Зерттеу Нысаны

Зерттеу ауданы ретінде Қазақстанның оңтүстік бөлігінде орналасқан Жамбыл облысының Қаратау және Жаңатас қалалары алынды (1-сурет). Бұл қалалар экономикасы белгілі бір салаға негізделген, халқы аз шағын моноқалалар болып саналады. Зерттелген қалалардың ауданы кіші болғанымен, табиғи жағдайлары шұғыл континентальды климатпен, су ресурстарының жетіспеушілігімен және қолайсыз табиғи құбылыстармен сипатталады. Қаратау қаласы Тараз қаласынан солтүстік-батысқа қарай 82 км жерде, Қаратау тау жотасының солтүстік-батыс сілеміндегі Шолақты баурайында, Жетімшоқы мен Ақтау арасындағы алқапта теңіз деңгейінен 543 м биіктікте орналасқан. Ал Жаңатас қаласы Жамбыл облысының әкімшілік орталығы болып табылатын Тараз қаласынан солтүстік-батысқа қарай 170 км жерде, Қаратау тау жотасының солтүстік беткейінде орналасқан. Қаланың атауы минералды шикізатты игерумен байланысты берілген.

Сурет 1: Зерттеу нысаны



Фосфорит кен орындарының болуы Жаңатас және Қаратау қалаларының ресурстық қалалар ретінде қалыптасуын және олардың экономикалық даму бағыттарын айқындады.

2. Зерттеу Әдістері

Зерттеу барысында қалалардың дамуының теориялық негіздеріне және әлемдік тәжірибелерге шолу жасалды. Осы теориялық база негізінде зерттеу нысаны бойынша жинақталған далалық, статистикалық, ғылыми және аналитикалық мәліметтерге талдау жұмыстары жүргізілді. Салыстырмалы тарихи әдіс қалалардың тарихи және қазіргі жағдайына қатысты деректерді салыстыру үшін қолданылады. Желдің жылдамдығы мен қайталануы туралы мәліметтерді өңдеу үшін сандық-статистикалық әдіс қолданылды. Зерттеу аймағындағы жағдайды сипаттау үшін далалық зерттеу жұмыстары да жүргізілді (сурет 2).

Сурет 2: Далалық зерттеу жұмыстары



Зерттеудің аналитикалық бөлігінің жұмысы мен климаттық факторларға талдау жұмыстарында "Қазгидромет" мекемесінің қор материалдары мен қолда бар ресурстарында Жаңатас және Қаратау метеостанцияларының климаттық көрсеткіштеріне, Жамбыл облысы Төтенше жағдайлар департаменті мәліметтеріне және далалық зерттеулер барысында жиналған материалдарға талдау жұмыстары жүргізілді.

3. Зерттеу Нәтижелері Және Оларды Талқылау

Табиғи жағдайлар мен ресурстар қаланың тұрақтылығын бағалау кезінде ескерілетін маңызды факторлар болып табылады. Әр түрлі топтарға жататын өзара тәуелді көрсеткіштерді біріктіру қалалардың тұрақтылығына қол жеткізу үшін өте маңызды (Ameen et al., 2015). Жүргізілген зерттеулер Жаңатас және Қаратау қалаларын тұрақты дамуын қамтамасыз ету үшін климаттық жағдайларды, оның ішінде климаттың өзгеруін ескеру қажет екенін көрсетті. Зерттеу нысанының климаты континенталды, температураның маусымдық және тәуліктік ауытқулары үлкен, жауын-шашын мөлшері 330 мм-ден (Жаңатас) 233 мм-ге дейін (Қаратау) түседі. Жалпы алғанда, ауаның салыстырмалы ылғалдылығы жыл бойы төмен; жылына орта есеппен 170 күн бұл көрсеткіш 30% - дан аспайды, ал салыстырмалы ылғалдылығы кемінде 80% Жаңатас қаласында 80 күн, Қаратау қаласында жылына 47 күн байқалады (кесте 1).

Кесте 1: Салыстырмалы ылғалдылық және жауын-шашын, 2022 ж. (Meteorological Database, 2023)

Станция	Салыстырмалы ылғалдылыққа ие күн саны		Жауын-шашын, мм		
	30%-дан төмен	80%-дан жоғары	Жылдық мөлшері	тәуліктік максимум	күні
Жаңатас	174	80	332,9	20,2	26.03

Қаратау	169	47	233,9	25,8	17.01
---------	-----	----	-------	------	-------

Жылдық орташа температура +13°C, шілдеде +42°C-қа, ал қаңтарда-19°C-қа дейін жетеді. Температураның мұндай ауытқуы қалалардағы климаттық жайлылықтың төмендеуіне ықпал етеді. Бұл әсіресе жел мен құрғақ ауа-райымен үйлескенде қолайсыздық туындайды. Аязды кезең күндерінің орташа саны шамамен 100 күнді құрайды. Дегенмен жылы ауа-райы жиі кездеседі. Зерттеу аймағында суық кезең шамамен 1 айға созылады (кесте 2).

Кесте 2: Жамбыл облысының шағын қалаларындағы температуралық режим, 2022 ж. (Meteorological Database, 2023)

Станция	Орташа температура	абс. max	абс. min.	Соңғы аяз	Алғашқы аяз	Ерусіз күндер саны	Аязды күндер саны
Жанатас	12,8	42,3	-18,5	30.03	01.10	34	103
Қаратау	13	41,2	-19,2	30.03	02.10	26	98

Өңірдегі ең қатты желдер суық мезгілде байқалатынын ескерсек, бұл шағын қалалар жылыту маусымында жылу мен электр қуатынсыз қалу қаупіне үнемі ұшырайды.

Қаладағы климаттық жайлылық – қаланың тұрақтылығын бағалаудың маңызды көрсеткіштерінің бірі (Kuzyakina et al., 2023). Stathopoulos (2006) әр түрлі елдер мен мекемелер желдің қолайлы және қолайсыз жағдайларының шектерін белгілеу үшін әртүрлі критерийлерді қолданатынын атап өтті. Szűcs (2013) зерттеулері желді қалалық орта қала кеңістігіне келуді шектей алатынын көрсетеді. Сондықтан қаладағы климаттық жайлылықты бағалау кезінде желдің жылдамдығы мен қайталануы да ескеріледі.

American Society of Civil Engineers (ASCE) адам белсенділігіне байланысты желдің жылдамдығы диапазондарының жайлылығын бағалайды. Бұл бағалауға сәйкес қала жағдайындағы кез келген адам белсенділігі үшін қолайсыз желдің жылдамдығы 5,4 м/с-тан асады (кесте 3).

Кесте 3: Белсенділік түріне байланысты желдің ыңғайлы жылдамдығы (ACCESS, 2003)

Белсенділік	Жел жылдамдығының ыңғайлы диапазоны (м/с)
Отыру	0–2,6
Тұру	0–3,9
Жаяу жүру	0–5,4
Кез-келген қимыл үшін қолайсыз	>5,4

Осы зерттеудің көрсеткіштерін зерттелетін қалалардағы нақты деректермен байланыстыру үшін біз жел жылдамдығының қайталануын талдадық. Желдің орташа жылдамдығын анықтау кезінде зерттелетін қалаларда әр 3 сағат сайын тіркелетін жел жылдамдығының көрсеткіштері негізге алынады (кесте 4).

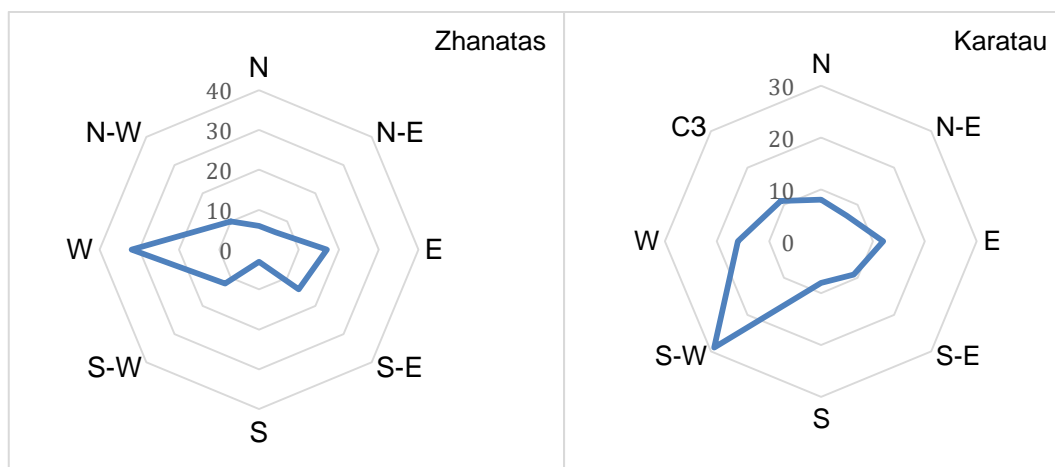
Кесте 4: Жамбыл облысының шағын қалаларындағы желдің жылдамдығы, 2022 (Meteorological Database, 2023)

Станция	Желдің жылдамдығы, м/с			Жылдамдық градациялары бойынша жағдайлардың саны									
	орта ша	max	дата	0-1	2-3	4-5	6-7	8-9	10-11	12-13	14-15	16-17	18-20
Жанатас	1,9	27	14.11	1437	887	388	126	67	5	3	6	1	
Қаратау	1,1	25	14.11	1953	767	128	45	13	4	1	5	2	2

4-кестеде көрсетілгендей, Жаңатас қаласында желдің орташа жылдамдығы Қаратау қаласымен (1,1 м/с) салыстырғанда жоғары (1,9 м/с). Жаңатаста желдің максималды жылдамдығы да жоғары (Қаратаудағы 25 м/с-пен салыстырғанда 27 м/с). Екі қалада да желдің жылдамдығы төмен (0-1 м/с) жағдайлар көп, бірақ Жаңатаста желдің жылдамдығы жоғары (6 м/с-тан жоғары) жағдайлардың саны едәуір.

Статистикалық деректер негізінде, жыл ішінде Жаңатас қаласында тіркелген желдің шамамен 8%-ы, Қаратау қаласында 4% - ы қолайсыздықтар туғызатындығы анықталды. Фосфорит кендерінің дамуына байланысты жақын маңдағы аумақтардың рельефінің өзгеруі желдің бағыты мен жылдамдығының өзгеруіне әкелді. 2-суретте 2022 жылғы Жаңатас және Қаратау қалаларындағы желдің бағыты көрсетілген.

Сурет 3: Жаңатас және Қаратау қалаларындағы жел бағыты, 2022 ж.



Қаратауда оңтүстік-батыс желдер басым және олардың екпіні күшті. Жылдамдығы 17,2 м/с-тан асатын желдің ұзақтығы жылына 6 сағатты, ал жылдамдығы 13,9 м/с – тан асатын желдің ұзақтығы-жылына 19 сағатты құрайды.

Жоғарыда айтылған желдің қуаты, яғни орташа жылдамдығы 7-8 м/с және одан жоғары желдер Жаңатас жел электр станциясын салуға мүмкіндік берді (сурет 3).

Сурет 3: Жаңатас жел электр станциясы



Бұл жел электр станциясы қаланың тұрақты энергиямен қамтамасыз етілуіне ықпал етті. Бұл электр станциясы Қазақстандағы ғана емес, бүкіл Орталық Азиядағы ең ірі жел электр станциясы болып табылады Оның қуаты 100 МВт 40 жел турбинасы бар. Жаңатас ЖЭС жыл сайын 350 млн кВт/сағ өндіруі 1 млн жергілікті үй шаруашылығының электр энергиясына деген қажеттілігін қанағаттандыра алады. Бұл Оңтүстік Қазақстандағы электр энергиясының тапшылығы жағдайын жақсартуға

мүмкіндік береді. Қуаты бірдей көмір электр станциясымен салыстырғанда ЖЭС 109500 тоннаға дейін көмірді үнемдеуге және күкірт диоксидінің зиянды шығарындыларын 1031 тоннаға, азот оксидін 934 тоннаға, көмірқышқыл газын 289000 тоннаға, шаңды 322 тоннаға азайтуға, сондай-ақ күл мен қожды жылына 32900 тоннаға азайтуға мүмкіндік береді (Zhanatas Wind Power Plant LLP, 2023).

Соңғы жылдары Жамбыл облысында қатты жел, құрғақшылық және жылу сияқты қауіпті гидрометеорологиялық құбылыстар жиі байқалады. Әсіресе зерттеу аймағында дауылды желдің саны артты.

2021-2023 жылдар аралығында қатты желмен байланысты қауіпті құбылыстар бірнеше рет орын алған (кесте 5). Аталған құбылыстар мен олардың салдары туралы деректерді жинауда Жамбыл облысы Төтенше жағдайлар департаментінің деректерін (Analysis of the Facts, 2023) пайдаландық.

Кесте 5: 2021-2023 жж. Бойынша қауіпті гидрометеорологиялық құбылыстар

Қала	Қауіпті құбылыс	Уақыты	Салдары
Жаңатас	Қатты жел (екпіні 30 м/с дейін)	23.01.2021	Электр желілерінің үзілуі: 747 абонент электрмен жабдықтаусыз қалды
	Қатты жел (екпіні 30 м/с дейін)	03.01.2023	Электр желілерінің, орталық қазандықтың, ұялы және телефон байланысының авариялық ажырауы: электрмен жабдықтаусыз 3500 абонент қалды
	Қатты жел (екпіні 26 м/с дейін)	11.02.2023	Электр желілерін авариялық ажырауы: 2014 абонент электрмен жабдықтаусыз қалды
Қаратау	Қатты жел (екпіні 30 м/с дейін)	03.01.2023	Электр желілерінің авариялық ажырауы, 8 көпқабатты үйдің, қаланың әкімшілік ғимаратының, теміржол вокзалының металл шатырының ішінара бұзылуы, электрмен жабдықтаусыз 3284 абонент қалды
	Қатты жел (екпіні 24 м/с дейін)	11.02.2023	Электр желілерін авариялық ажырауы: электрмен жабдықтаусыз 1785 абонент қалды, суық сумен жабдықтаусыз – 3285 абонент; 5 көпқабатты үйдің шатырын бұзылды

Зерттеу жұмыстары кезінде Жаңатас және Қаратау қалаларының тұрғындарымен сұхбаттасу арқылы олардың климаттың өзгеруінің теріс салдарын жиі бастан кешіретіні анықталды. Тұрғындар дауылдың жиілеп кеткенін, бұл адамдардың өміріне және қалалық байланысқа қауіп төндіретінін атап өтті. Жел қауіп қалалардың азық-түлік қауіпсіздігіне де қауіп төндіреді. Осыған байланысты шағын қалаларда қалалық ауыл шаруашылығын дамыту өте өзекті. Бұл сонымен қатар азық-түлік құнын арзандатуға мүмкіндік береді. Жаңатас және Қаратау қалаларында қарқынды агрокластерлер құруға мүмкіндіктер бар. Бұл шаралар шағын қалаларды климаттың өзгеруіне бейімдеудің арнайы әзірленген стратегиялары шеңберінде жүзеге асырылуы тиіс.

Қалааралық магистральдардың болуы қалалардың көліктік қолжетімділігін жақсартса да, қыс айларында қарлы боран кезінде Жаңатас пен Қаратауды басқа елді мекендермен байланыстыратын жолдар бірнеше күнге жабылады. Мұның бәрі Жаңатас және Қаратау қалаларын табиғи апаттар, бірінші кезекте климаттық апаттар жағдайында тұрақсыз болуына ықпал етеді. Қалалардағы қоғамдық көліктің нашар дамуы да қыс мезгілінде тәуекелдің артуына себеп болуда.

Қорытынды

Жүргізілген зерттеулер Жамбыл облысының шағын қалаларының тұрақты дамуын қамтамасыз ету үшін қоршаған ортаның қолайлы да, қолайсыз да факторларын ескеру маңызды екенін анықтады. Қорытындылай келе, бұл қалалардың әрқайсысының

табиғи және экологиялық жағдайлардың өзіндік ерекшеліктері бар. Оларды дамыту стратегияларын әзірлеу кезінде ескеру қажет. Осы қалалардың дамуының тұрақтылығына теріс әсер ететін табиғи-климаттық факторлардың ішінде рельефтің өзгертілген антропогендік формалары, өнеркәсіптік аймақтардың сәйкес келмеуі, қауіпті гидрометеорологиялық құбылыстар, қаланың моно шаруашылыққа негізделуі және тіршілікті қамтамасыз етудің балама жүйелерінің болмауы ерекшеленеді. Алайда, зерттеу көрсеткендей, бұл проблемаларды биліктің, ғалымдардың және қала тұрғындарының келісілген күш-жігерімен жеңуге болады. Осы проблемаларды шешу тұрақты дамудың негізгі индикаторларын ескере отырып, жаңа ғылыми негізделген стратегияларды әзірлеуді және оларды іске асыру үшін қаржыландыруды ұлғайтуды талап етеді.

Қаржыландырылуы

Бұл зерттеуді Қазақстан Республикасы Ғылым және Жоғары Білім министрлігінің Ғылым комитеті қаржыландырады (Грант № AP14870750 «Жамбыл облысының шағын қалаларын тұрақты дамытудың тиімді модельдерінің концептуалды негізін жасау»).

ӘДЕБИЕТТЕР

- Ameen, R.F. M., Mourshed, M. & Li, H. (2015). A critical review of environmental assessment tools for sustainable urban design. *Environmental Impact Assessment Review*, 55: 110-125. <http://dx.doi.org/10.1016/j.eiar.2015.07.006>
- Analysis of the Facts of Emergencies and Incidents on the Territory of the Zhambyl Region, Documents of Department of Emergency Situations of Zhambyl Region. Available online: <https://www.gov.kz/memleket/entities/emer-zhambyl/documents/1?lang=en> (accessed on 11 September 2023).
- ASCE Aerodynamics Committee. (2003). Outdoor human comfort and its assessment. State of the art report, Task Committee on Outdoor Human Comfort, American Society of Civil Engineers, Boston, VA, USA.
- Assmann, D., Honold, J., Grabow, B., Roose, J. (2018). SDG-Indikatoren für Kommunen: Indikatoren zur Abbildung der Sustainable Development Goals der Vereinten Nationen in deutschen Kommunen; Bertelsmann Stiftung, Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung, Deutscher Landkreistag, Deutscher Städtetag, Deutscher Städte- und Gemeindebund, Deutsches Institut für Urbanistik, Engagement Global: Gütersloh, Germany, p. 120.
- Davidson, K.M., Kellett, J., Wilson, L. & Pullen, S. (2012). Assessing urban sustainability from a social democratic perspective: a thematic approach. *Local Environment*, 17(1): 57-73. <https://doi.org/10.1080/13549839.2011.631990>
- Ding, X., Zhong, W., Shearmur, R.G., Zhang, X. & Huisingh, D. (2015). An inclusive model for assessing the sustainability of cities in developing countries—Trinity of Cities' Sustainability from Spatial, Logical and Time Dimensions (TCS-SLTD). *Journal of Cleaner Production*, 109: 62-75. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.06.140>.
- Kuzyakina, M., Gura, D., Ternovoy, E. & Daisheva, A. (2023). Evaluation of the wind comfort of a person in the Krasnodar territory. In *E3S Web of Conferences* (Vol. 389, p. 02004). EDP Sciences. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202338902004>
- Meteorological Database. Available online: https://meteo.kazhydromet.kz/database_meteo/ (accessed on 22 April 2023).
- Michalina, D., Mederly, P., Diefenbacher, H. & Held, B. (2021). Sustainable urban development: A review of urban sustainability indicator frameworks. *Sustainability*, 13(16): 9348. <https://doi.org/10.3390/su1316934>

- Niemets, K., Kravchenko, K., Kandyba, Y., Kobylin, P. & Morar, C. (2021). World cities in terms of the sustainable development concept. *Geography and Sustainability*, 2(4): 304-311. <https://doi.org/10.1016/j.geosus.2021.12.003>.
- Nováček, P. & Mederly, P. (2015). How to Measure Progress Towards Quality and Sustainability of Life?. *Ekológia (Bratislava)*, 34(1): 7-18. <https://doi.org/10.1515/eko-2015-0002>
- Spangenberg, J.H. (2015). Indicators for sustainable development. In *Routledge International Handbook of Sustainable Development*; Redclift, M., Springett, D., Eds.; Routledge: London, UK; accessed 13 Aug 2023, Routledge Handbooks Online.
- Stathopoulos, T. (2006). Pedestrian level winds and outdoor human comfort. *Journal of wind engineering and industrial aerodynamics*, 94(11): 769-780. <https://doi.org/10.1016/j.jweia.2006.06.011>
- Szűcs, Á. (2013). Wind comfort in a public urban space—Case study within Dublin Docklands. *Frontiers of architectural Research*, 2(1): 50-66. <https://doi.org/10.1016/j.foar.2012.12.002>
- Tan, J., Zhang, P., Lo, K., Li, J. & Liu, S. (2017). Conceptualizing and measuring economic resilience of resource-based cities: Case study of Northeast China. *Chinese Geographical Science*, 27: 471-481. <https://doi.org/10.1007/s11769-017-0878-6>
- Tanguay, G. A., Rajaonson, J., Lefebvre, J. F. & Lanoie, P. (2010). Measuring the sustainability of cities: An analysis of the use of local indicators. *Ecological indicators*, 10(2): 407-418. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2009.07.013>.
- Tong, D., Li, J., Zhao, Y. & Ta, L. (2015). The Impact of the Industrial Restructuring on the Environment in the Resource-Based City: A Case Study of Daqing. In *Proceedings of 2014 1st International Conference on Industrial Economics and Industrial Security* (431-436). Springer Berlin Heidelberg. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-44085-8>
- Zhanatas Wind Power Plant LLP: General information (online) <https://ec-info.org/en/project/zhanatas-wind-power-plant-llp/> (Accessed 22 Oktober 2023).

