Interreg Co-funded by the European Union
NEXT Black Sea Basin

Green Urban Resilience

СТРАТЕГИЯ ЗА ТОПЛИННА УСТОЙЧИВОСТ

НА ОБЩИНА СОЗОПОЛ

По Договор 8-474/18.10.2024 с предмет:
РАЗРАБОТВАНЕ НА СТРАТЕГИЯ ЗА ТОПЛОУСТОЙЧИВОСТ НА ОБЩИНА СОЗОПОЛ С ЦЕЛ ПЛАНИРАНЕ И ПРИЛАГАНЕ НА МЕРКИ ЗА АДАПТАЦИЯ КЪМ ПРОМЕНИТЕ В КЛИМАТА,
сключен с община Созопол

При изпълнение на проект № BSB00006

(Green Urban Resilience) “Зелени решения за адаптиране към изменението на климата за интелигентни и устойчиви градове в черноморския басейн“ финансиран по първата покана за предложения по Програма INTERREG NEXT Black Sea Basin 2021-2027

Изпълнител: ГЕОГРАФИКА ООД

Юни 2026

СЪДЪРЖАНИЕ

Използвани съкращения 3

ВЪВЕДЕНИЕ 4

1. СЪЩНОСТ НА ГРАДСКИТЕ ТОПЛИННИ ОСТРОВИ 7

Градски топлинни острови на повърхността (SUHI) 8

Подповърхностни градски топлинни острови (SubUHI) 9

Атмосферни градски топлинни острови (AUHI) 9

2. КЛИМАТИЧНИ ПРОМЕНИ И ТОПЛИНЕН РИСК В ОБЩИНА СОЗОПОЛ 20

2.1. Съвременни климатични характеристики 20

2.2. Наблюдавани климатични промени 20

2.3. Очаквани климатични промени през XXI век 22

2.4. Очаквано увеличаване на броя на горещите дни 23

2.5. Нарастване на потребностите от охлаждане 24

2.6. Основни климатични предизвикателства пред община Созопол 25

2.7. SWOT анализ 27

2.8. Сценарии за адаптация 29

3. ВИЗИЯ ЗА АДАПТАЦИЯ 33

3.1. Стратегически принципи 33

4. СТРАТЕГИЧЕСКА РАМКА 35

5. КЛЮЧОВИ ПРИОРИТЕТНИ МЕРКИ 40

5.1. Зелена инфраструктура 40

5.2. Градска структура и инфраструктура 42

6. ПРОСТРАНСТВЕНО ЗОНИРАНЕ НА МЕРКИТЕ ЗА АДАПТАЦИЯ 53

7. ПРИЛАГАНЕ НА СТРАТЕГИЯТА 61

7.1. Механизъм за реализация 61

7.2. Механизъм за мониторинг и контрол 62

Този документ е създаден в рамките на проект № BSB00006 (Green Urban Resilience) "Зелени решения за адаптиране към изменението на климата за интелигентни и устойчиви градове в черноморския басейн" ие съфинансиран от Европейския съюз, чрез Програма INTERREG NEXT Black Sea Basin.
Съдържанието му е отговорност единствено на Община Созопол и при никакви обстоятелства не може да се счита, че този документ отразява официалното становище на Европейския съюз, Управляващия орган или на Програмния оператор.

Използвани съкращения

БЛС	Безпилотни летателни системи
ГТО	Градски топлинен остров
ОУП	Общ устройствен план
ПИР	План за устройствено развитие
ПУП	Подробен устройствен план
AUHI	Atmospheric urban Island (атмосферен топлинен остров)
CDD	Cooling Degree Days (охлаждаши градусови дни)
LST	Land Surface Temperature (температура на земната повърхност)
NDVI	Normalized Difference Vegetation Index (нормализиран вегетационен индекс)
SubUHI	Подповърхностен градски топлинен остров
SUHI	Surface Urban Heat Island (градски топлинен остров на повърхността)
SVF	Sky View Factor (фактор на гледката към небето)
UCL	Urban Canopy Layer (градски покривен атмосферен слой)
UHI	Urban Heat Island (Градски топлинен остров)

Този документ е създаден в рамките на проект № BSB00006 (Green Urban Resilience) "Зелени решения за адаптиране към изменението на климата за интелигентни и устойчиви градове в черноморския басейн" ие съфинансиран от Европейския съюз, чрез Програма INTERREG NEXT Black Sea Basin.
Съдържанието му е отговорност единствено на Община Созопол и при никакви обстоятелства не може да се счита, че този документ отразява официалното становище на Европейския съюз, Управляващия орган или на Програмния оператор.

ВЪВЕДЕНИЕ

Климатичните промени са едно от най-сериозните предизвикателства пред устойчивото развитие на градовете през XXI век. През последните десетилетия се наблюдава устойчива тенденция към повишаване на средните температури на въздуха, увеличаване честотата, продължителността и интензивността на горещите вълни, както и нарастване на броя на дните с екстремно високи температури. Тези процеси оказват все по-силно въздействие върху качеството на живот на населението, общественото здраве, функционирането на градската инфраструктура, потреблението на енергия и цялостната устойчивост на населените места.

Особено уязвими към въздействието на климатичните промени са градските територии, в които естествените процеси на обмен на енергия между земната повърхност и атмосферата са съществено променени в резултат на урбанизацията. Концентрацията на сгради, транспортна инфраструктура и изкуствени повърхности води до натрупване и задържане на топлина, което поражда явлението „градски топлинен остров“. То се изразява в по-високи температури в урбанизираните територии, в сравнение с околните крайградски и природни райони, като ефектът е особено силно изразен през летните месеци и през нощта.

За крайбрежните градове въздействието на климатичните промени има специфични характеристики. От една страна, близостта на морето оказва смекчаващо влияние върху температурния режим чрез бризовата циркулация и по-малките температурни амплитуди. От друга страна, нарастващите температури, увеличаването на туристическия натиск през летния сезон и разширяването на урбанизираните територии създават предпоставки за формиране на локални топлинни острови и повишаване на топлинния стрес върху населението и посетителите.

Община Созопол е сред най-значимите туристически и културно-исторически центрове по българското Черноморие. Съчетанието между богато културно наследство, динамично развитие на туристическия сектор и висока природна стойност на крайбрежните

Този документ е създаден в рамките на проект № BSB00006 (Green Urban Resilience) “Зелени решения за адаптиране към изменението на климата за интелигентни и устойчиви градове в черноморския басейн“ ие съфинансиран от Европейския съюз, чрез Програма INTERREG NEXT Black Sea Basin.
Съдържанието му е отговорност единствено на Община Созопол и при никакви обстоятелства не може да се счита, че този документ отразява официалното становище на Европейския съюз, Управляващия орган или на Програмния оператор.

екосистеми определя необходимостта от провеждане на последователна политика за адаптация към климатичните промени и повишаване на климатичната устойчивост на територията. През летните месеци населението на общината многократно нараства вследствие на туристическия поток, което увеличава натоварването върху градската среда, инфраструктурата и природните ресурси, включително по отношение на топлинния комфорт и потреблението на енергия и вода.

Наличните климатични наблюдения и резултатите от съвременните климатични модели показват ясно изразена тенденция към повишаване на температурите през следващите десетилетия. Очаква се увеличаване на броя на горещите дни, на продължителността на горещите вълни и на потребностите от охлаждане на сградите, което ще повиши риска за общественото здраве, особено за уязвимите групи от населението. Тези процеси налагат предприемането на целенасочени мерки за адаптация и смекчаване на въздействието на високите температури върху градската среда.

Настоящата Стратегия за адаптация към повишаващия се топлинен риск и смекчаване на ефекта от градския топлинен остров (ГТО) в община Созопол има за цел да създаде стратегическа рамка за планиране и прилагане на мерки, насочени към изграждане на по-устойчива, по-здравословна и по-комфортна жизнена среда. Документът определя основните предизвикателства, свързани с климатичните промени и топлинния риск, анализира съществуващото състояние и очакваните тенденции, формулира визия и стратегически приоритети и предлага система от мерки за адаптация и смекчаване на въздействието на високите температури.

Стратегията е разработена в съответствие с Европейската стратегия за адаптация към изменението на климата, Европейския зелен пакт, Националната стратегия за адаптация към изменението на климата на Република България и действащата нормативна рамка в областта на устойчивото развитие, климатичните политики и устройството на територията. Тя е насочена към подпомагане на местните власти при вземането на информирани решения за устойчиво управление на градската среда, като поставя специален акцент върху ролята на зелената и синята инфраструктура, природно-базираните решения и интегрираното

Този документ е създаден в рамките на проект № BSB00006 (Green Urban Resilience) "Зелени решения за адаптиране към изменението на климата за интелигентни и устойчиви градове в черноморския басейн" ие съфинансиран от Европейския съюз, чрез Програма INTERREG NEXT Black Sea Basin.
Съдържанието му е отговорност единствено на Община Созопол и при никакви обстоятелства не може да се счита, че този документ отразява официалното становище на Европейския съюз, Управляващия орган или на Програмния оператор.

териториално планиране като основни инструменти за повишаване на топлоустойчивостта на общината.

Този документ е създаден в рамките на проект № BSB00006 (Green Urban Resilience) "Зелени решения за адаптиране към изменението на климата за интелигентни и устойчиви градове в черноморския басейн" ие съфинансиран от Европейския съюз, чрез Програма INTERREG NEXT Black Sea Basin.
Съдържанието му е отговорност единствено на Община Созопол и при никакви обстоятелства не може да се счита, че този документ отразява официалното становище на Европейския съюз, Управляващия орган или на Програмния оператор.

1. СЪЩНОСТ НА ГРАДСКИТЕ ТОПЛИННИ ОСТРОВИ

В концептуално отношение понятието **„градски топлинен остров“ (ГТО)** (Urban Heat Island, UHI) може да бъде дефинирано като специфичен локален термичен режим на урбанизираните територии, проявяващ се чрез устойчиво повишени температури на земната повърхност и/или на приземния въздушен слой в сравнение с околните естествени или слабо урбанизирани територии. По своята същност ГТО представлява локален геопространствен феномен, обусловен от особеностите на градската среда, включително характера на застрояването, свойствата на повърхностите, антропогенните източници на топлина и спецификата на енергийния обмен между подстилащата повърхност и атмосферата.

Разбирането и интерпретацията на явлението зависят в значителна степен от използваните методи за неговото наблюдение и анализ. В зависимост от изследователския подход могат да бъдат разграничени повърхностен градски топлинен остров (Surface Urban Heat Island – SUHI), определян чрез дистанционни измервания на температурата на земната повърхност, и атмосферен градски топлинен остров (Atmospheric Urban Heat Island – AUHI), който се характеризира чрез измервания на температурата на приземния въздушен слой. Тези две проявления на явлението често са взаимосвързани, но се различават както по своята пространствена структура, така и по механизмите на формиране и динамиката на развитие.

Специфична особеност на изследванията на ГТО е тяхната изключително висока пространствена и времева вариабилност. За разлика от класическите климатични изследвания, които се основават на дългосрочни данни от стандартизирани метеорологични станции, анализът на градските топлинни острови обикновено използва комбинация от дистанционни наблюдения, мобилни измервания и локални мониторингови системи. В резултат на това пространственият обхват на подобни изследвания може да варира от отделни градски квартали и улични каньони до цели агломерации, а използваните времеви

Този документ е създаден в рамките на проект № BSB00006 (Green Urban Resilience) “Зелени решения за адаптиране към изменението на климата за интелигентни и устойчиви градове в черноморския басейн“ ие съфинансиран от Европейския съюз, чрез Програма INTERREG NEXT Black Sea Basin.
Съдържанието му е отговорност единствено на Община Созопол и при никакви обстоятелства не може да се счита, че този документ отразява официалното становище на Европейския съюз, Управляващия орган или на Програмния оператор.

интервали – от отделни часове и дни до многогодишни периоди.[1]

Тази мащабна пространствено-времева вариабилност определя ГТО като комплексен геосистемен феномен, чието проявление е резултат от взаимодействието между градската морфология, земеползването, характеристиките на подстилащата повърхност, атмосферните условия и човешката дейност. Именно поради това неговото изследване изисква интегриран геопространствен подход, който отчита както пространствените различия в структурата на градската среда, така и динамиката на процесите във времето.

Когато се разглежда феноменът на градските топлинни острови (ГТО), следва да се има предвид, че това понятие не се отнася до едно единствено, строго дефинирано явление, а до комплекс от взаимосвързани процеси и проявления, които могат да бъдат класифицирани по различни признаци. Тези признаци се определят както от физическите механизми, обуславящи формирането на топлинните острови, така и от използваните методи, инструменти и подходи за тяхното наблюдение, измерване и анализ.

Въпреки че отделните типове градски топлинни острови са тясно свързани чрез обмен на енергия, маса и импулс между различните компоненти на градската среда, всеки от тях се характеризира със специфични процеси на формиране, различни пространствено-времеви мащаби на проявление и специфични методологични изисквания за тяхното изследване. Поради това в научната литература най-често се разграничават три основни групи градски топлинни острови:

- градски топлинни острови на повърхността (Surface Urban Heat Islands – SUHI);
- подповърхностни градски топлинни острови (Subsurface Urban Heat Islands – SubUHI);
- атмосферни градски топлинни острови (Atmospheric Urban Heat Islands – AUHI).

Градски топлинни острови на повърхността (SUHI)

[1] Stewart, I. D. (2011). *Redefining the urban heat island* (T). Electronic Theses and Dissertations (ETDs) 2008+. University of British Columbia. Retrieved November 14, 2019, from: https://open.library.ubc.ca/collections/ubctheses/24/items/1.0072360

Този документ е създаден в рамките на проект № BSB00006 (Green Urban Resilience) "Зелени решения за адаптиране към изменението на климата за интелигентни и устойчиви градове в черноморския басейн" ие съфинансиран от Европейския съюз, чрез Програма INTERREG NEXT Black Sea Basin.
Съдържанието му е отговорност единствено на Община Созопол и при никакви обстоятелства не може да се счита, че този документ отразява официалното становище на Европейския съюз, Управляващия орган или на Програмния оператор.

Този тип представлява най-разпространеното и най-интензивно изследвано проявление на градския топлинен остров през последните две десетилетия. Той се характеризира чрез анализ на температурата на земната повърхност и се определя от температурните различия между урбанизираните територии и околните естествени или слабо урбанизирани пространства.

Формирането на повърхностните топлинни острови е пряко свързано със свойствата на подстилащата повърхност – асфалт, бетон, покривни конструкции и други изкуствени материали, които притежават различни радиационни и топлофизични характеристики в сравнение с естествената растителна покривка. Поради това този тип ГТО се отличава с изключително висока пространствена изменчивост и често може да проявява значителни температурни различия в рамките на няколко десетки метра. Съвременните изследвания на SUHI се основават предимно на дистанционни методи, използващи термални сателитни данни, въздушни термални заснемания и безпилотни летателни системи (БЛС).

Подповърхностни градски топлинни острови (SubUHI)

Подповърхностните градски топлинни острови представляват сравнително по-слабо изследван аспект на градската климатология. Те се формират в подповърхностните слоеве на урбанизираните територии вследствие на продължителния топлообмен между нагрятата градска повърхност и почвено-геоложката среда.

Повишените температури на повърхността постепенно се пренасят в дълбочина и водят до формиране на устойчиви температурни аномалии в почвите и скалите под градовете. Интензитетът и пространственото разпространение на тези аномалии зависят от характера на застрояването, степента на запечатване на повърхността, геоложките условия и особеностите на подземната инфраструктура. През последните години този тип топлинни острови привлича все по-голямо внимание във връзка с потенциала за използване на акумулираната подземна топлина като енергиен ресурс.[2]

Атмосферни градски топлинни острови (AUHI)

[2] Taniguchi M, Burnett W, Ness G. 2008. Integrated research on subsurface environments in Asian urban areas. *Science of the Total Environment* 404: 377–92.

Този документ е създаден в рамките на проект № BSB00006 (Green Urban Resilience) "Зелени решения за адаптиране към изменението на климата за интелигентни и устойчиви градове в черноморския басейн" ие съфинансиран от Европейския съюз, чрез Програма INTERREG NEXT Black Sea Basin.
Съдържанието му е отговорност единствено на Община Созопол и при никакви обстоятелства не може да се счита, че този документ отразява официалното становище на Европейския съюз, Управляващия орган или на Програмния оператор.

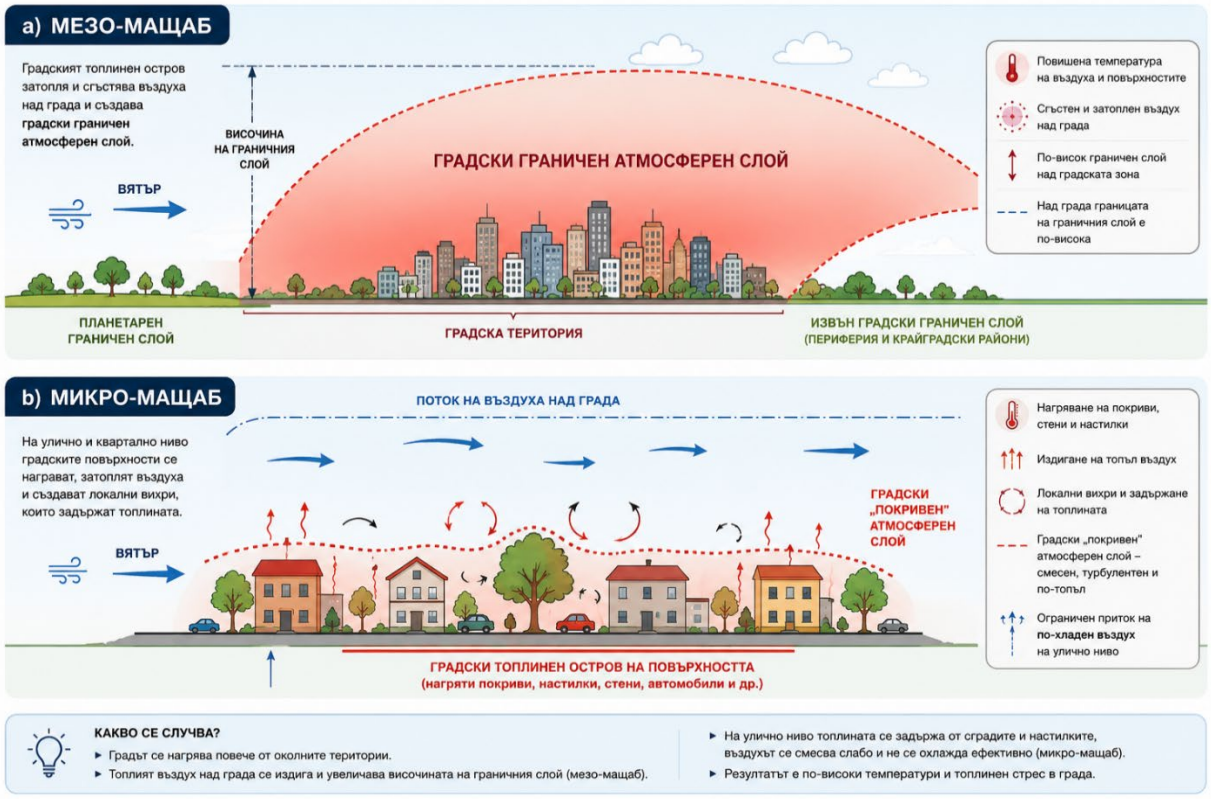
Атмосферните градски топлинни острови представляват класическата и най-дълго изследвана форма на проявление на явлението. Те се характеризират чрез температурните различия в приземния въздушен слой между урбанизираните територии и заобикалящите ги извънградски пространства.

В зависимост от пространствения мащаб и вертикалната структура на градската атмосфера най-често се разграничават два основни типа атмосферни топлинни острови. Първият е свързан с т.нар. градски покривен атмосферен слой (Urban Canopy Layer – UCL), който обхваща пространството между сградите и непосредствено над тях. Вторият се формира в рамките на градския граничен атмосферен слой (Urban Boundary Layer – UBL), който представлява по-обширната въздушна маса над града и отразява влиянието на урбанизираната територия върху атмосферните процеси в мезомащаб "[3] (фиг.12).

Въпреки различията в механизмите на формиране и пространствените мащаби на проявление, трите типа градски топлинни острови представляват взаимосвързани компоненти на единна градска климатична система. Поради това съвременните изследвания все по-често прилагат интегриран подход, който разглежда едновременно взаимодействието между повърхността, подповърхностните слоеве и атмосферата като част от общия енергиен баланс на урбанизираните територии.

[3] Oke TR. 1976. The distinction between canopy and boundary-layer urban heat islands. *Atmosphere* 14: 269–77.

Този документ е създаден в рамките на проект № BSB00006 (Green Urban Resilience) "Зелени решения за адаптиране към изменението на климата за интелигентни и устойчиви градове в черноморския басейн" ие съфинансиран от Европейския съюз, чрез Програма INTERREG NEXT Black Sea Basin.
Съдържанието му е отговорност единствено на Община Созопол и при никакви обстоятелства не може да се счита, че този документ отразява официалното становище на Европейския съюз, Управляващия орган или на Програмния оператор.



Фиг. 12 Схематично описание на елементите на „градската атмосфера" и типовете ГТО (адаптирано по Oke, 1976 и Voogt, 2004).

Първият тип ГТО може да бъде дефиниран като градски топлинен остров, формиран в градския граничен атмосферен слой. Той се обуславя от синергичното климатично влияние на урбанизираното пространство върху тази част от планетарния граничен атмосферен слой, чиито климатични характеристики са засегнати и модифицирани от пространствените и функционалните характеристики на градската територия.

В много „по-плитките" слоеве на атмосферата, непосредствено над повърхността на урбанизираното пространство, е формиран вторият вид атмосферен ГТО, който може да се дефинира като ГТО в рамките на градския „покривен" атмосферен слой. Неговият климатичен режим, и най-вече енергийният и радиационният обмен, които се осъществяват в неговите предели, са обусловени от протичащите процеси на микрониво, действащи между улиците, сградите и другите повърхности в урбанизираното пространство. Именно

Този документ е създаден в рамките на проект № BSB00006 (Green Urban Resilience) "Зелени решения за адаптиране към изменението на климата за интелигентни и устойчиви градове в черноморския басейн" ие съфинансиран от Европейския съюз, чрез Програма INTERREG NEXT Black Sea Basin.
Съдържанието му е отговорност единствено на Община Созопол и при никакви обстоятелства не може да се счита, че този документ отразява официалното становище на Европейския съюз, Управляващия орган или на Програмния оператор.

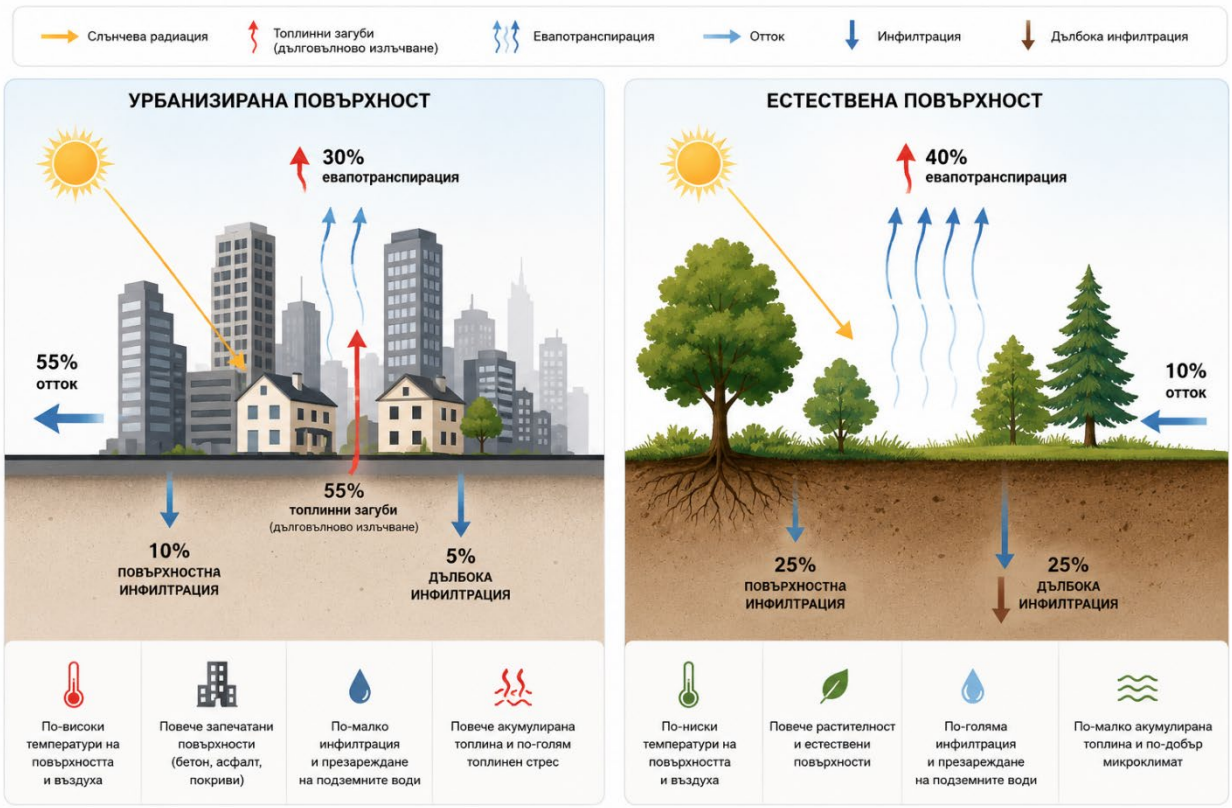
този тип ГТО, заедно с ГТО на повърхността, са определящи за качеството на обитаемата среда и непосредствено влияят върху качеството на живот и ежедневната човешка дейност.

В научните изследвания е налице своеобразен консенсус, че генезисът на явлението е пряко свързан с вида на влаганите материали и установената морфология на урбанизираните пространства, формирана при съчетаване на естествените географски характеристики на територията и реализираните градоустройствени модели на развитие.

Върху формирането и интензитета на ГТО влияние **оказва комплекс от фактори**, вкл. такива, имащи пряко и активно въздействие върху генезиса и развитието на явлението, както и такива, които имат косвено и пасивно значение, но могат да играят ролята на катализатор за проявата на ГТО.

Сред основните фактори, имащи важна роля за формирането на ГТО, са значително редуцираните естествени повърхности и липсата на плътна растителна покривка, което в силно застроените урбанизирани територии обикновено е за сметка на гъсто разположени сгради или запечатани територии. В слабоурбанизираните пространства растителността обикновено доминира в ландшафтите, което от своя страна позволява по-ефективна регулация на температурния режим на повърхността чрез физически въздействия (например засенчване) или процеси (като напр. евапотранспирация), които редуцират по естествен път топлината в рамките на обособените пространства. За разлика от тях, градските зони се характеризират с преобладаване на сухи и непроницаеми повърхности, като конвенционални покриви, тротоари, пътища, паркинги други антропогенни обекти в градската среда. С интензивното урбанистично развитие най-често се свързва все по-голяма загуба на растителност, усилване на процесите на „запечатване“ на повърхността и влошаване на ефективността на естествения дренаж, коригиране на естествената морфология на ландшафтите и разполагането на различни по размер и геометрия изкуствени конструкции. Промяната и модификацията на естествените ландшафти в процеса на урбанизация като цяло лимитира възможностите за поддържането на градските райони в по-прохладно състояние, което в значителна степен се обуславя и от обстоятелството, че застроените зони изпаряват значително по-малко вода (фиг. 13), а това допринася за допълнително повишаване температурата на повърхността и на въздуха.

Този документ е създаден в рамките на проект № BSB00006 (Green Urban Resilience) “Зелени решения за адаптиране към изменението на климата за интелигентни и устойчиви градове в черноморския басейн“ ие съфинансиран от Европейския съюз, чрез Програма INTERREG NEXT Black Sea Basin.
Съдържанието му е отговорност единствено на Община Созопол и при никакви обстоятелства не може да се счита, че този документ отразява официалното становище на Европейския съюз, Управляващия орган или на Програмния оператор.



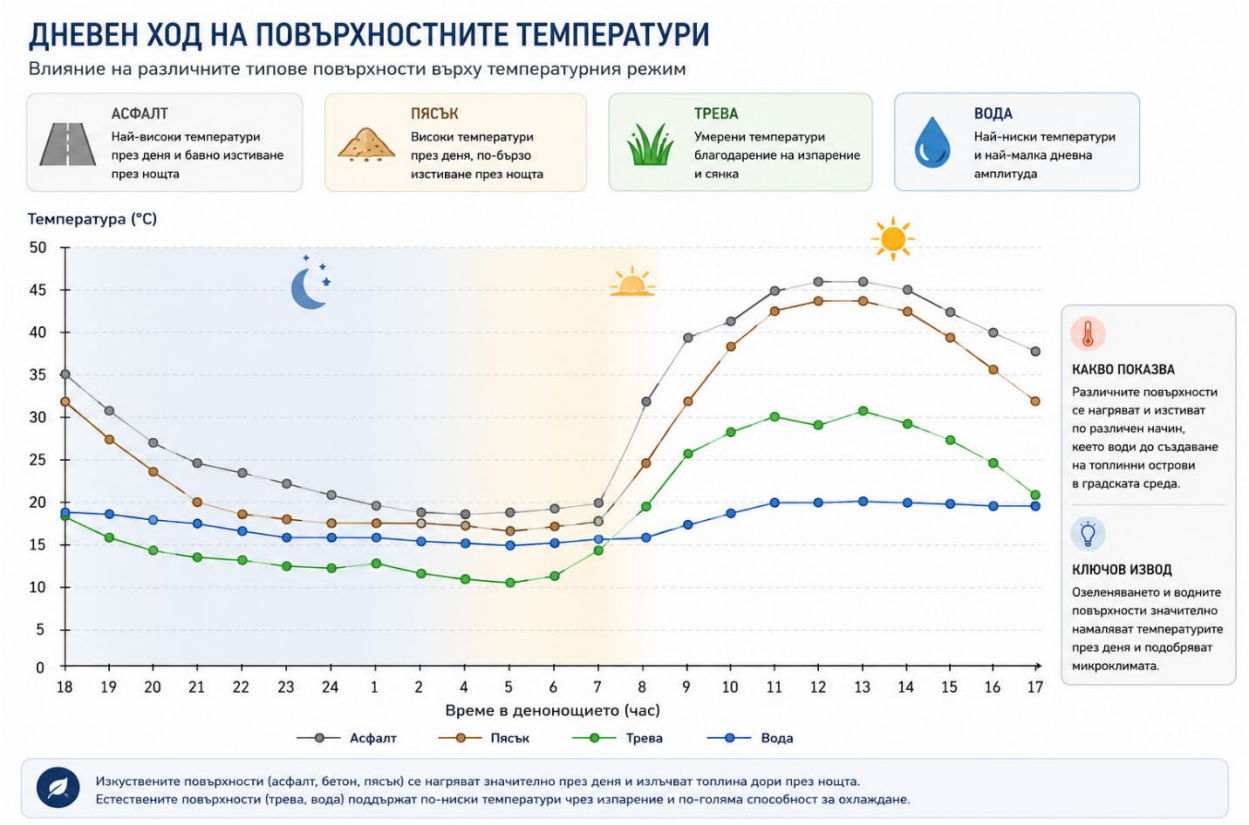
Фиг.13 Роля на запечатаните пространства за водния режим в урбанизираните територии[4]

Свойствата на градските материали, и по-специално тяхната отражателна способност, топлинната излъчваемост и топлинният капацитет оказват съществен ефект върху формирането и проявлението на ГТО. Те са определящи за формирането на конкретни термични режими в различните части на урбанизираните пространства в зависимост от способността им да излъчват и абсорбират топлинна енергия.

Отражателната способност в комбинация с топлинния капацитет на различните по характер повърхности влияят върху термичния режим през денонощието (фиг.14).

[4] U.S. Environmental Protection Agency. 2008. "Heat Island Reduction Activities." In: Reducing Urban Heat Islands: Compendium of Strategies. Draft. https://www.epa.gov/heat-islands/heatisland-compendium.

Този документ е създаден в рамките на проект № BSB00006 (Green Urban Resilience) "Зелени решения за адаптиране към изменението на климата за интелигентни и устойчиви градове в черноморския басейн" ие съфинансиран от Европейския съюз, чрез Програма INTERREG NEXT Black Sea Basin.
Съдържанието му е отговорност единствено на Община Созопол и при никакви обстоятелства не може да се счита, че този документ отразява официалното становище на Европейския съюз, Управляващия орган или на Програмния оператор.



Фиг. 14 Температура на повърхността на различни повърхности (по Kessler 1971, Mählenhoff 1989)

Трансформацията на ландшафтите от естествени в урбанизирани, придружена от влагане на изкуствени материали с ниска отражателна способност допринасят за засилване на интензитета на ГТО, особено в плътно застроени територии и значителна по площ транспортна инфраструктура (табл.1).

Табл. 1. Албедо (отражателна способност) на различни видове повърхности[5]

Видове повърхности	Отражателна способност (%)
Тъмна почва, суха	14
Тъмна почва, влажна	8

[5] *Източник*: Nachbarschaftsverband Stuttgart (1992). Klimauntersuchung für den Nachbarschaftsverband Stuttgart und angrenzende Teile der Region Stuttgart (Klimaatlas), Stuttgart.

Този документ е създаден в рамките на проект № BSB00006 (Green Urban Resilience) "Зелени решения за адаптиране към изменението на климата за интелигентни и устойчиви градове в черноморския басейн" ие съфинансиран от Европейския съюз, чрез Програма INTERREG NEXT Black Sea Basin.
Съдържанието му е отговорност единствено на Община Созопол и при никакви обстоятелства не може да се счита, че този документ отразява официалното становище на Европейския съюз, Управляващия орган или на Програмния оператор.

Светъл пясък	30 – 40
Сняг, чист	99
Повърхностни води	5 – 15
Зелена трева	26
Житни култури	10 – 25
Бетон	14 – 22
Стени, бели	65 – 80
Стени, жълти	65 – 50
Стени, сиви	20 – 45
Асфалт	12 – 25
Чакъл	5 – 10
Средна стойност за земната повърхност	*35*

Въпреки че отражението на слънчевата радиация е основният фактор за повърхностната температура на материала, топлинното излъчване или излъчвателната способност, също играе роля. Топлинното излъчване характеризира способността на повърхността да излъчва дълговълнова (инфрачервена) радиация. При всички случаи, повърхностите с високи стойности на топлинно излъчване остават по-студени, тъй като отдават топлина по-лесно. Повечето строителни материали имат високи стойности на топлинната емисия, което също влияе на проявлението на ГТО и неговия интензитет. Излъчвателната способност на материалите в голяма степен се определя и от топлинния капацитет на материала, свързан със способността му да съхранява топлина. Много строителни материали, като стомана, камък, асфалт и др., имат значително по-високи стойности на топлинния си капацитет, в сравнение с естествени материи като суха почва или тревна растителност, което от своя страна определя по-голямата „ефективност“ на термална акумулация в градските пространства в сравнение със заобикалящите ги слабоурбанизирани територии. Това се отразява върху значителната инерционност във времето на проявление на ГТО, особено след залез слънце.

Допълнителен фактор, влияещ върху развитието на градския топлинен остров, особено през нощта, е градската морфология и нейните геометрични характеристики, които се отнасят най-вече до размерите, конфигурациите и разстоянията между сградите в урбанизираните пространства. Градската геометрия влияе върху въздушните потоци,

Този документ е създаден в рамките на проект № BSB00006 (Green Urban Resilience) “Зелени решения за адаптиране към изменението на климата за интелигентни и устойчиви градове в черноморския басейн“ ие съфинансиран от Европейския съюз, чрез Програма INTERREG NEXT Black Sea Basin.
Съдържанието му е отговорност единствено на Община Созопол и при никакви обстоятелства не може да се счита, че този документ отразява официалното становище на Европейския съюз, Управляващия орган или на Програмния оператор.

поглъщането на енергия и способността на дадена повърхност да излъчва дълговълнова радиация. В силно застроените райони запечатаните повърхности и значимите по размер изкуствени конструкции често са напълно или частично прегради от обекти, като например съседни сгради, което възпрепятства атмосферния въздухообмен в тези райони. Това от своя страна позволява осъществяването на бавно освобождаване на топлина и съответно води до нарастване на интензитета на проявление на ГТО.

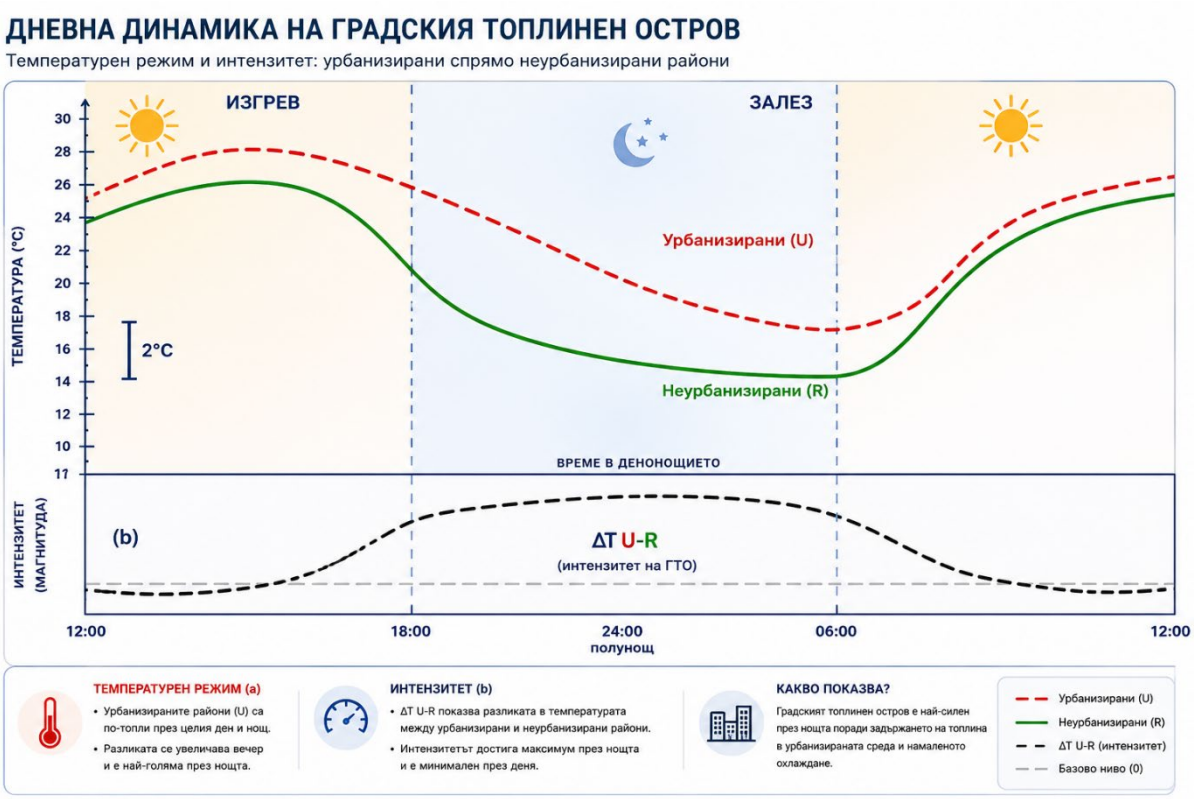
Влиянието на градската геометрия върху градските топлинни острови често се описва чрез показателя „sky view factor" (SVF), или „фактор на гледката към небето", който е видимата област на небето от дадена точка на повърхността. Например, открит паркинг или поле, което има малко препятствия, би имало висока стойност на SVF, по-близо до 1. Обратно, градски каньон в центъра на града, който е заобиколен от близко разположени високи сгради, би имал ниска стойност на SVF (по-близо до нула), тъй като би имало само малка видима зона на небето.

С особена важност при изследване на ГТО е **неговият интензитет (магнитуд) и темпорална изменчивост.** Интензитетът на ГТО може да се определи като разлика между температурите на елементите в урбанизираното пространство и заобикалящите ги отворени, слабоурбанизирани пространства[6].

Като цяло интензитетът, измерен в абсолютни стойности, е по-силно изразен през деня, когато слънчевото греене създава съществени различия между запечатаните, влажните/сухите или заетите от растителност повърхности, като особено силно са изложени плоските повърхности като покриви и улици (фиг.15).

[6] M. A. Rizwan, Y. C. L. Dennis, and L. Chunho, "A review on the generation, determination and mitigation of Urban Heat Island,"J.Environ. Sci., vol. 20, no. 1, pp. 120–128, 2008

Този документ е създаден в рамките на проект № BSB00006 (Green Urban Resilience) "Зелени решения за адаптиране към изменението на климата за интелигентни и устойчиви градове в черноморския басейн" ие съфинансиран от Европейския съюз, чрез Програма INTERREG NEXT Black Sea Basin.
Съдържанието му е отговорност единствено на Община Созопол и при никакви обстоятелства не може да се счита, че този документ отразява официалното становище на Европейския съюз, Управляващия орган или на Програмния оператор.



Фиг. 15 Интензивност на ГТО

През деня с най-високи температури обикновено се отличават повърхностите на производствените и складовите зони, както и такива, включващи високи сгради, с плоски покриви или широки запечатани/павирани пространства (напр. летища, търговски центрове, големи кръстовища и др.). През нощта процесът на изстиване на тези повърхности е значително по-бавен, като ходът на температурата се отличава със значителна инерционност във времето след залеза на слънцето, което обуславя проявата на относително висок интензитет на ГТО. Това съществено се отразява на качеството на средата на обитаване, влияейки върху качеството на живот и разходите за осигуряване на оптимален комфорт в часовете без активно слънчево греене (включително увеличени нива на разходи за охлаждане). Като цяло интензитетът (магнитудът) на ГТО е силно зависим от характера и пространствената конфигурация на морфологията на отделните елементи на урбанизираното пространство и материалите, които ги изграждат.

Този документ е създаден в рамките на проект № BSB00006 (Green Urban Resilience) "Зелени решения за адаптиране към изменението на климата за интелигентни и устойчиви градове в черноморския басейн" ие съфинансиран от Европейския съюз, чрез Програма INTERREG NEXT Black Sea Basin.
Съдържанието му е отговорност единствено на Община Созопол и при никакви обстоятелства не може да се счита, че този документ отразява официалното становище на Европейския съюз, Управляващия орган или на Програмния оператор.

Тези връзки и взаимозависимости между структурата и материалите, които формират различните типове урбанизирани единици, следва да бъдат задълбочено изследвани, анализирани и интерпретирани на възможно най-ранен етап от процедурите, свързани с планирането и устройството на територията. Веднъж вече установени и изградени, тези структурни единици е трудно да бъдат съществено модифицирани, което от своя страна ще засилва ефектите от проявата на негативни екологични явления, включително на ГТО.

Значение на градските топлинни острови за планирането и управлението на градската среда

Анализът на механизмите за формиране на градските топлинни острови показва, че тяхното проявление не е случайно явление, а закономерен резултат от взаимодействието между характера на земеползването, градоустройствената структура, използваните строителни материали, степента на озеленяване и локалните климатични условия.

Това превръща градския топлинен остров не само в климатичен, но и в пространствено-планировъчен проблем. В значителна степен неговият интензитет се определя от решенията, които се вземат при устройството на територията – плътност и височина на застрояването, съотношение между зелени и запечатани площи, избор на настилки и строителни материали, организация на транспортната инфраструктура и запазване на естествените вентилационни коридори.

Поради тази причина съвременните стратегии за адаптация към климатичните промени разглеждат управлението на градските топлинни острови като една от основните задачи на градското планиране. Особено важна е ролята на зелената инфраструктура, която чрез засенчване, евапотранспирация и подобряване на въздушната циркулация може съществено да намали температурите както на повърхността, така и в приземния атмосферен слой.

За крайбрежни градове като Созопол значителна роля играят и специфичните местни фактори – влиянието на морето, морският бриз, релефът и възможностите за формиране на естествени въздушни потоци между високите и ниските части на територията. Това налага прилагането на пространствено диференциран подход, при който отделните части на града

Този документ е създаден в рамките на проект № BSB00006 (Green Urban Resilience) "Зелени решения за адаптиране към изменението на климата за интелигентни и устойчиви градове в черноморския басейн" ие съфинансиран от Европейския съюз, чрез Програма INTERREG NEXT Black Sea Basin.
Съдържанието му е отговорност единствено на Община Созопол и при никакви обстоятелства не може да се счита, че този документ отразява официалното становище на Европейския съюз, Управляващия орган или на Програмния оператор.

се разглеждат като специфични климатични зони с различни потребности и различен потенциал за адаптация.

Този документ е създаден в рамките на проект № BSB00006 (Green Urban Resilience) "Зелени решения за адаптиране към изменението на климата за интелигентни и устойчиви градове в черноморския басейн" ие съфинансиран от Европейския съюз, чрез Програма INTERREG NEXT Black Sea Basin.
Съдържанието му е отговорност единствено на Община Созопол и при никакви обстоятелства не може да се счита, че този документ отразява официалното становище на Европейския съюз, Управляващия орган или на Програмния оператор.

2. КЛИМАТИЧНИ ПРОМЕНИ И ТОПЛИНЕН РИСК В ОБЩИНА СОЗОПОЛ

2.1. Съвременни климатични характеристики

Територията на община Созопол попада в южната част на Черноморската климатична област на България, характеризираща се с ясно изразено морско влияние върху климатичните условия. Близостта на Черно море оказва съществено въздействие върху температурния режим, влажността на въздуха, ветровите условия и сезонното разпределение на валежите. В резултат на това зимите са сравнително меки, а летата – топли, слънчеви и по-слабо засегнати от екстремни температурни амплитуди в сравнение с вътрешността на страната.

Особено значение за климатичния комфорт в крайбрежната зона има бризовата циркулация, която представлява локален атмосферен процес, възникващ вследствие на различното нагряване на сушата и морската повърхност. През летния период морският бриз оказва охлаждащо въздействие върху крайбрежните територии, като намалява максималните дневни температури и подобрява условията за проветряване на урбанизираната среда.

Климатичните условия в района се характеризират с висока продължителност на слънчевото греене, значителен туристически сезон и благоприятни условия за рекреация и туризъм. Именно тези характеристики обаче определят и повишена чувствителност на общината към процесите на климатично затопляне и увеличаване на топлинния стрес през летните месеци.

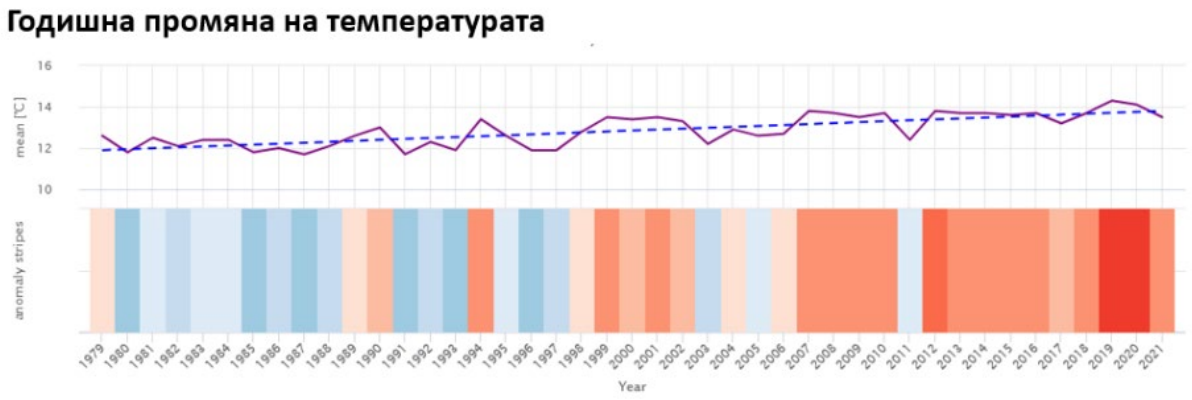
2.2. Наблюдавани климатични промени

Анализът на климатичните данни за последните десетилетия показва *ясно изразена тенденция към повишаване на температурите в района на Южното Черноморие*. Най-съществените промени се наблюдават след края на 90-те години на XX век, когато положителните температурни аномалии започват да преобладават над отрицателните.

Данните показват постепенно нарастване на средногодишните температури, като през последните две десетилетия се регистрират едни от най-топлите години от началото на инструменталните наблюдения. Наред с това се наблюдава увеличаване на честотата и

Този документ е създаден в рамките на проект № BSB00006 (Green Urban Resilience) "Зелени решения за адаптиране към изменението на климата за интелигентни и устойчиви градове в черноморския басейн" ие съфинансиран от Европейския съюз, чрез Програма INTERREG NEXT Black Sea Basin.
Съдържанието му е отговорност единствено на Община Созопол и при никакви обстоятелства не може да се счита, че този документ отразява официалното становище на Европейския съюз, Управляващия орган или на Програмния оператор.

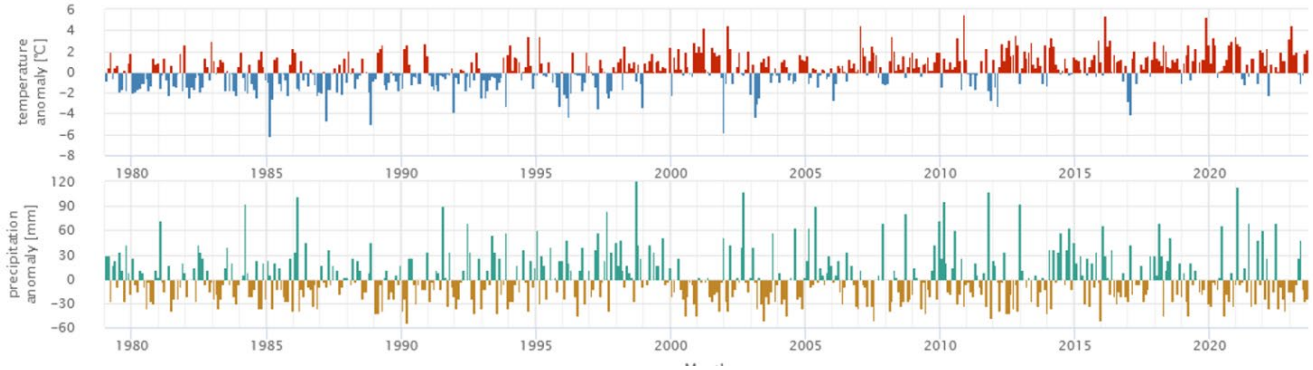
продължителността на горещите периоди през летния сезон, както и по-честа поява на екстремно високи температури.



Фиг. 16 Тенденции в промяна на температурата

Особено тревожна е тенденцията към увеличаване на броя на нощите с високи температури, известни като „тропични нощи“, при които минималната температура на въздуха остава над 20°C. Това води до ограничаване на възможностите за възстановяване на човешкия организъм по време на нощните часове и е един от най-сериозните фактори за нарастване на здравния риск при горещи вълни.

Паралелно с температурните промени се наблюдава и увеличаване на климатичната изменчивост, проявяваща се в по-чести екстремни климатични явления, включително краткотрайни интензивни валежи, продължителни сухи периоди и горещи вълни.



Този документ е създаден в рамките на проект № BSB00006 (Green Urban Resilience) “Зелени решения за адаптиране към изменението на климата за интелигентни и устойчиви градове в черноморския басейн“ ие съфинансиран от Европейския съюз, чрез Програма INTERREG NEXT Black Sea Basin.
Съдържанието му е отговорност единствено на Община Созопол и при никакви обстоятелства не може да се счита, че този документ отразява официалното становище на Европейския съюз, Управляващия орган или на Програмния оператор.

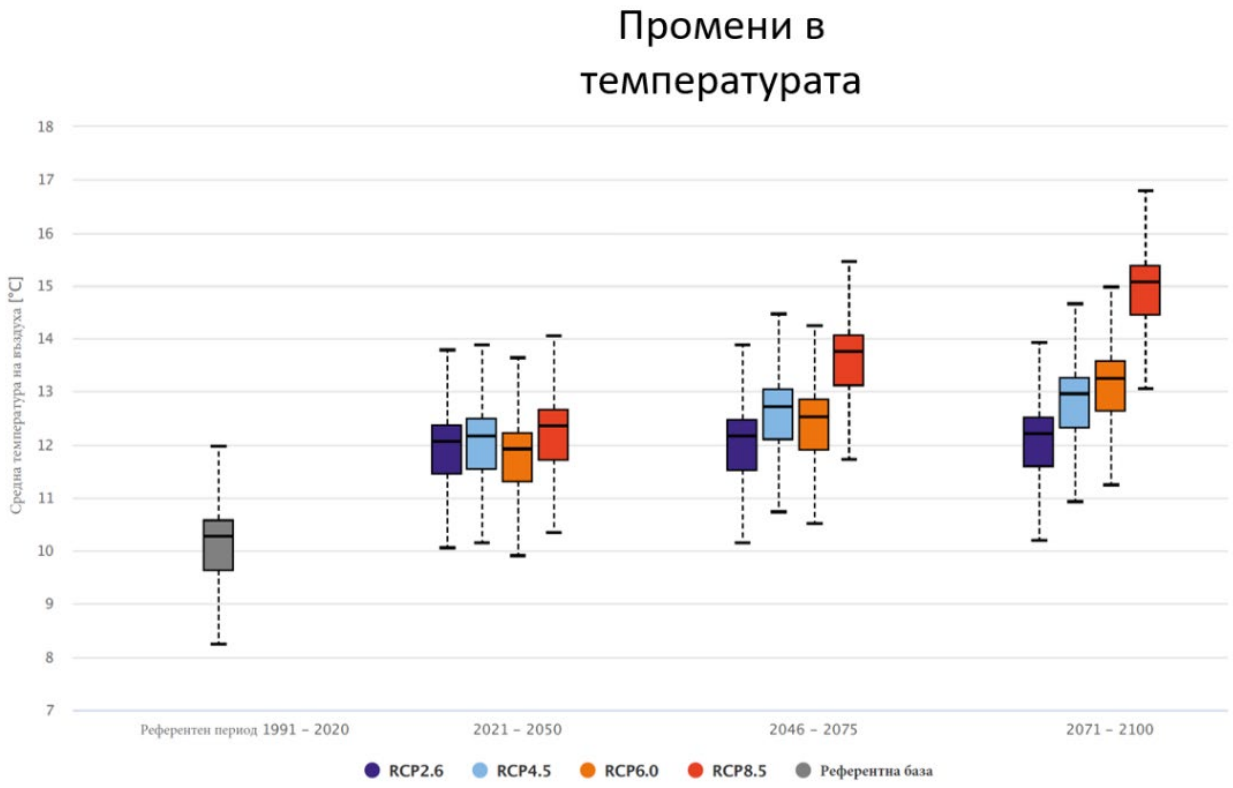
Фиг. 17 Тенденции в проявлението на аномалии

2.3. Очаквани климатични промени през XXI век

Резултатите от регионалните климатични модели показват, че тенденцията към затопляне ще продължи и през следващите десетилетия. Независимо от използвания сценарий за развитие на емисиите на парникови газове, за Черноморския район се очаква устойчиво повишаване на температурите през целия XXI век.

При сценарий RCP4.5 средната температура в Черноморския район се очаква да се повиши с приблизително 1°C през периода 2021–2050 г. и с около 2.7–2.8°C към края на века спрямо референтния период.

При сценарий RCP8.5 прогнозираното затопляне е значително по-силно. Очаква се повишение от около 1.3°C до средата на века и приблизително 3.7–3.8°C към периода 2071–2100 г. за Черноморския район.



Фиг. 18 Очаквани промени в средната температура

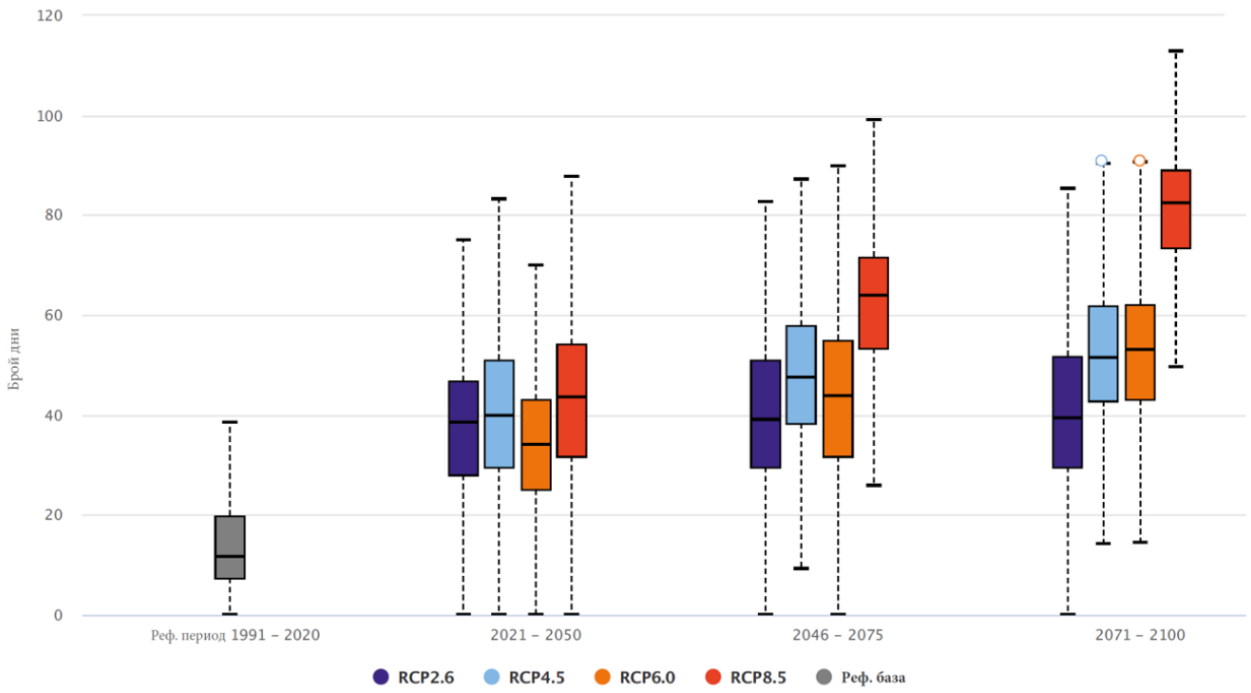
Този документ е създаден в рамките на проект № BSB00006 (Green Urban Resilience) "Зелени решения за адаптиране към изменението на климата за интелигентни и устойчиви градове в черноморския басейн" ие съфинансиран от Европейския съюз, чрез Програма INTERREG NEXT Black Sea Basin.
Съдържанието му е отговорност единствено на Община Созопол и при никакви обстоятелства не може да се счита, че този документ отразява официалното становище на Европейския съюз, Управляващия орган или на Програмния оператор.

Тези промени ще доведат до съществени изменения в условията на живот, функционирането на градската среда и туристическия сектор, като най-осезаемо въздействие ще има увеличаването на броя на дните с екстремно високи температури.

2.4. Очаквано увеличаване на броя на горещите дни

Един от най-важните показатели за оценка на топлинния риск е *броят на горещите дни през годината*. Анализът на климатичните проекции за района на Созопол показва ясно изразена тенденция към нарастване на тяхната честота през всички бъдещи периоди.

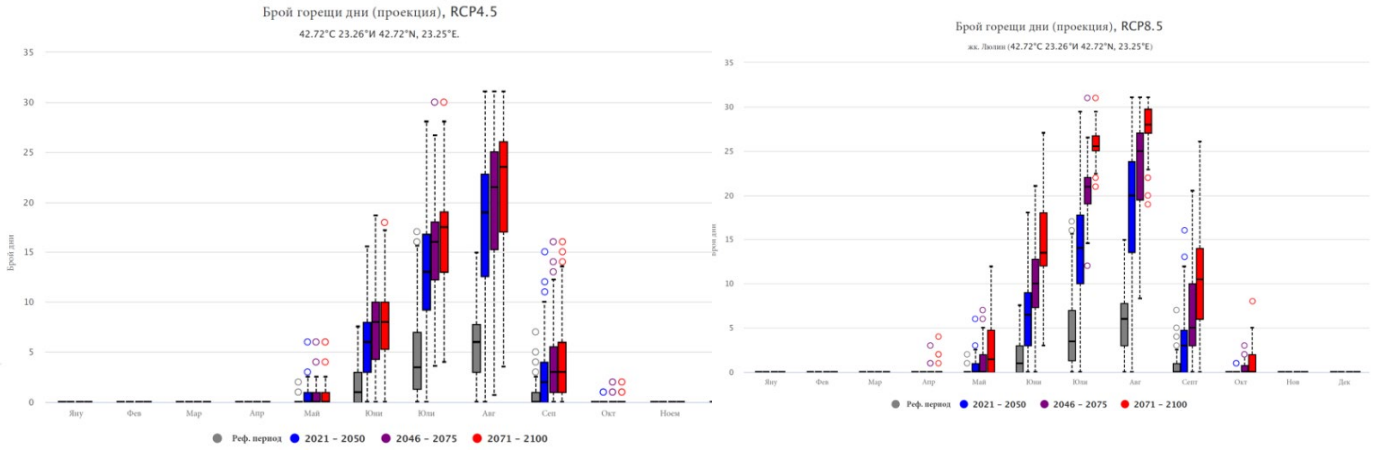
Докато през референтния период броят на горещите дни е относително ограничен, през периода 2021–2050 г. се очаква значително увеличение, което продължава да нараства през периода 2046–2075 г. и достига максимални стойности към края на века. При сценарий RCP8.5 броят на горещите дни може да се увеличи многократно спрямо настоящите условия.



Фиг.19 Очаквана промяна в броя горещи дни по всички сценарии

Този документ е създаден в рамките на проект № BSB00006 (Green Urban Resilience) "Зелени решения за адаптиране към изменението на климата за интелигентни и устойчиви градове в черноморския басейн" ие съфинансиран от Европейския съюз, чрез Програма INTERREG NEXT Black Sea Basin.
Съдържанието му е отговорност единствено на Община Созопол и при никакви обстоятелства не може да се счита, че този документ отразява официалното становище на Европейския съюз, Управляващия орган или на Програмния оператор.

Особено силно увеличение се прогнозира през месеците юли и август, когато се очаква най-голяма честота на температури, превишаващи праговете за топлинен стрес и риск за общественото здраве.



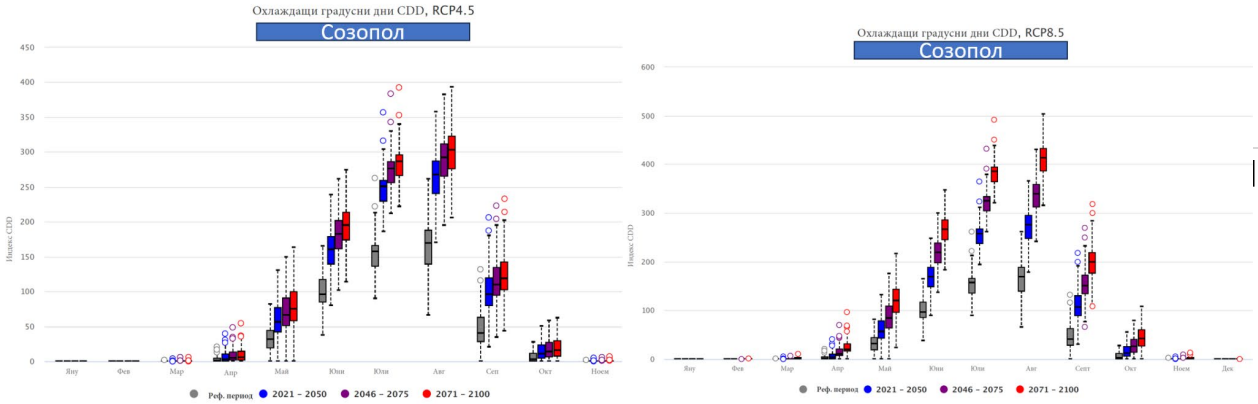
Фиг. 20 Разпределение на броя горещи дни по двата сценария

2.5. Нарастване на потребностите от охлаждане

Друг важен индикатор за въздействието на климатичните промени върху градската среда са охлаждащите градусови дни (Cooling Degree Days – CDD), които отразяват необходимостта от използване на климатични системи за охлаждане.

Анализът на климатичните проекции показва устойчиво увеличение на стойностите на CDD за всички бъдещи периоди и сценарии. Най-голямо увеличение се очаква през летните месеци юни, юли, август и септември.

Този документ е създаден в рамките на проект № BSB00006 (Green Urban Resilience) "Зелени решения за адаптиране към изменението на климата за интелигентни и устойчиви градове в черноморския басейн" ие съфинансиран от Европейския съюз, чрез Програма INTERREG NEXT Black Sea Basin.
Съдържанието му е отговорност единствено на Община Созопол и при никакви обстоятелства не може да се счита, че този документ отразява официалното становище на Европейския съюз, Управляващия орган или на Програмния оператор.



Фиг. 21 CDD за всички бъдещи периоди и сценарии

Тази тенденция ще доведе до:

- увеличаване на потреблението на електроенергия;
- повишени разходи за охлаждане на жилищни и обществени сгради;
- по-високо натоварване на енергийната инфраструктура;
- повишен риск за уязвимите групи от населението.

За туристически център като Созопол това ще има особено значение, тъй като периодът на най-високо туристическо натоварване съвпада с периода на най-интензивно проявление на топлинния риск.

2.6. Основни климатични предизвикателства пред община Созопол

На основата на анализа на наблюдаваните и очакваните климатични промени могат да бъдат формулирани следните ключови предизвикателства:

- повишаване на средните температури на въздуха;
- увеличаване на честотата и продължителността на горещите вълни;
- нарастване на броя на горещите дни и тропичните нощи;
- повишаване на потребностите от охлаждане на сградния фонд;
- увеличаване на риска за общественото здраве;
- засилване на ефекта от градския топлинен остров в урбанизираните територии;

Този документ е създаден в рамките на проект № BSB00006 (Green Urban Resilience) "Зелени решения за адаптиране към изменението на климата за интелигентни и устойчиви градове в черноморския басейн" ие съфинансиран от Европейския съюз, чрез Програма INTERREG NEXT Black Sea Basin.
Съдържанието му е отговорност единствено на Община Созопол и при никакви обстоятелства не може да се счита, че този документ отразява официалното становище на Европейския съюз, Управляващия орган или на Програмния оператор.

- повишен натиск върху техническата и енергийната инфраструктура през туристическия сезон.

Тези тенденции налагат разработването и прилагането на последователни политики за адаптация към климатичните промени и изграждане на по-устойчива и по-комфортна градска среда, способна да посрещне предизвикателствата на бъдещия климат.

Получената карта на температурата на земната повърхност (Land Surface Temperature – LST), генерирана на база сателитни данни от Landsat 8 за 22 юли 2025 г., показва ясно изразено пространствено диференциране на топлинния режим в рамките на урбанизираните територии на Созопол.

Най-високи стойности на температурата се наблюдават в централните и южните части на урбанизираната територия, където повърхностните температури достигат и надвишават 45°C. Тези зони съвпадат предимно с компактно застроени пространства, характеризиращи се с висока степен на запечатване на повърхността, ограничено участие на растителност и значително присъствие на изкуствени строителни материали с висока способност за акумулиране на топлина.

Особено отчетливо се откроява зоната южно от централната градска част, в района на бившето военно поделение и прилежащите урбанизирани територии, където са регистрирани най-високите температурни стойности в рамките на изследваната територия. Това пространство може да бъде определено като *едно от основните ядра на градския топлинен остров на повърхността*.

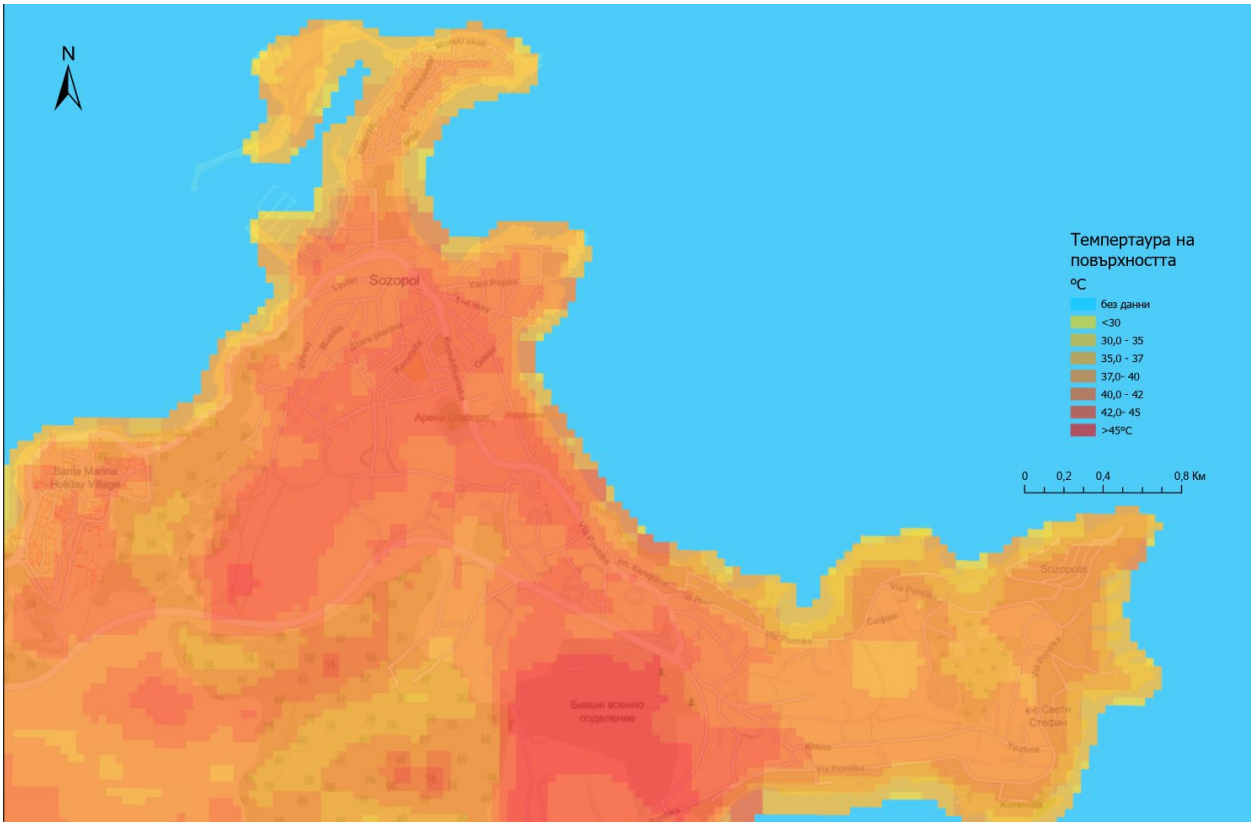
Старият град също се характеризира с повишени температури, въпреки че морското влияние и интензивната вентилация ограничават достигането на екстремни стойности. Въпреки това високата плътност на застрояване, ограничените възможности за озеленяване и значителният туристически натиск създават предпоставки за формиране на условия на топлинен дискомфорт през летните месеци.

По-ниски температури се наблюдават в крайбрежните части и в зоните с по-висок дял на естествена растителност. Температурите там обикновено остават в диапазона между 30 и 35°C, което потвърждава охлаждащата роля на зелената инфраструктура и морското влияние. Особено значение имат високите части западно от града, където наличието на

Този документ е създаден в рамките на проект № BSB00006 (Green Urban Resilience) "Зелени решения за адаптиране към изменението на климата за интелигентни и устойчиви градове в черноморския басейн" ие съфинансиран от Европейския съюз, чрез Програма INTERREG NEXT Black Sea Basin.
Съдържанието му е отговорност единствено на Община Созопол и при никакви обстоятелства не може да се счита, че този документ отразява официалното становище на Европейския съюз, Управляващия орган или на Програмния оператор.

естествена растителност и по-ниска степен на урбанизация формират своеобразен *климатичен буфер* спрямо нагряването на урбанизираните пространства.

Картата показва ясно изразен контраст между урбанизираните територии и прилежащите естествени пространства. Разликите в температурата на повърхността между най-силно нагретите градски части и зоните с по-плътна растителност достигат приблизително 10–15°C. Това е пряко доказателство за *значението на зелената инфраструктура като основен инструмент за ограничаване на ефекта на градския топлинен остров*.



Фиг.22 Карта на температурата на повърхността

2.7. SWOT анализ

Този документ е създаден в рамките на проект № BSB00006 (Green Urban Resilience) "Зелени решения за адаптиране към изменението на климата за интелигентни и устойчиви градове в черноморския басейн" ие съфинансиран от Европейския съюз, чрез Програма INTERREG NEXT Black Sea Basin.
Съдържанието му е отговорност единствено на Община Созопол и при никакви обстоятелства не може да се счита, че този документ отразява официалното становище на Европейския съюз, Управляващия орган или на Програмния оператор.

Табл.2 SWOT анализ

Силни страни	Слаби страни
Крайбрежно разположение и влияние на морския бриз.	Висока степен на запечатване в част от урбанизираните територии.
Наличие на естествени зелени пространства в периферията на града.	Ограничени възможности за озеленяване в Стария град.
Съществуващи паркови и озеленени обществени пространства.	Недостатъчно засенчени обществени пространства и пешеходни маршрути.
Сравнително компактна територия, позволяваща целенасочени интервенции.	Липса на системен мониторинг на градския топлинен остров.
Съхранени природни територии във високите части западно от града.	Наличие на локални горещи точки с високи повърхностни температури.
Възможност за интегриране на климатични мерки в текущото градско развитие.	Сезонно натоварване на инфраструктурата по време на туристическия сезон.
Възможности	**Заплахи**
Развитие на зелена инфраструктура и природно-базирани решения.	Ускоряване на климатичните промени и увеличаване честотата на горещите вълни.
Използване на европейско и национално финансиране за климатична адаптация.	Продължаващо уплътняване на застрояването в курортните територии.
Прилагане на зелени покриви, зелени фасади и охладени настилки.	Намаляване на свободните и естествените пространства.
Интегриране на климатични критерии в устройственото планиране.	Увеличаване на запечатаните повърхности и автомобилния трафик.
Опазване и развитие на високите части като климатичен буфер на града.	Загуба на въздушни коридори и ограничаване на естественото проветряване.

Този документ е създаден в рамките на проект № BSB00006 (Green Urban Resilience) "Зелени решения за адаптиране към изменението на климата за интелигентни и устойчиви градове в черноморския басейн" ие съфинансиран от Европейския съюз, чрез Програма INTERREG NEXT Black Sea Basin.
Съдържанието му е отговорност единствено на Община Созопол и при никакви обстоятелства не може да се счита, че този документ отразява официалното становище на Европейския съюз, Управляващия орган или на Програмния оператор.

Повишаване качеството на градската среда и туристическата привлекателност.	Повишаване на риска за здравето на жителите и туристите при екстремни горещини.
Развитие на мрежа от климатични убежища и охладени обществени пространства.	Нарастващо натоварване на енергийната и водоснабдителната инфраструктура.

SWOT анализът показва, че Созопол разполага със значителни природни предпоставки за ограничаване на ефекта на градския топлинен остров, свързани преди всичко с крайбрежното му положение, влиянието на морския бриз и наличието на естествени пространства в периферията на урбанизираните територии. В същото време нарастващото уплътняване на застрояването, особено в новите курортни зони, постепенно увеличава климатичния риск и може да доведе до загуба на част от естествения охлаждащ потенциал на територията.

Поради това основен приоритет на стратегията следва да бъде не само създаването на нова зелена инфраструктура, но и опазването на съществуващите естествени пространства, ограничаването на прекомерното уплътняване и интегрирането на климатичните критерии в процесите на устройствено планиране и инвестиционно развитие. Именно тези действия ще определят дългосрочната устойчивост на Созопол към очакваното повишаване на температурите през следващите десетилетия.

2.8. Сценарии за адаптация

Сценарният подход позволява да се оцени как различни управленски решения могат да повлияят върху бъдещото развитие на градския топлинен остров в Созопол. Разработени са три условни сценария, които отразяват различни нива на интервенция и различни модели на пространствено развитие.

Сценарий 1: Без допълнителни мерки (Business as Usual)

Основни характеристики

Този документ е създаден в рамките на проект № BSB00006 (Green Urban Resilience) "Зелени решения за адаптиране към изменението на климата за интелигентни и устойчиви градове в черноморския басейн" ие съфинансиран от Европейския съюз, чрез Програма INTERREG NEXT Black Sea Basin.
Съдържанието му е отговорност единствено на Община Созопол и при никакви обстоятелства не може да се счита, че този документ отразява официалното становище на Европейския съюз, Управляващия орган или на Програмния оператор.

- Запазване на настоящите практики на развитие.
- Ограничено прилагане на мерки за адаптация.
- Продължаващо уплътняване на новите курортни зони.
- Липса на системна политика за развитие на зелената инфраструктура.
- Липса на специфични изисквания за климатично устойчиво строителство.

Очаквани последствия

- Постепенно увеличаване на повърхностните температури.
- Разширяване на зоните с високи температури.
- Намаляване на дела на естествените пространства.
- Повишаване честотата и интензитета на топлинния дискомфорт.
- Нарастващ натиск върху енергийната инфраструктура.
- Увеличаване на риска за населението и туристите по време на горещи вълни.

Оценка

❌ Неблагоприятен сценарий

<u>Сценарий 2: Частично прилагане на мерки</u>

Основни характеристики

- Озеленяване на отделни обществени пространства.
- Подобряване на условията в чувствителните зони.
- Частично прилагане на охладени настилки и покриви.
- Изпълнение на отделни проекти без обща координация.

Очаквани последствия

- Локално подобряване на микроклимата.
- Намаляване на топлинния стрес в отделни квартали.
- Ограничен ефект върху цялостния градски топлинен остров.
- Запазване на тенденцията към уплътняване в някои територии.

Оценка

⚠️ Умерено благоприятен сценарий

Този документ е създаден в рамките на проект № BSB00006 (Green Urban Resilience) "Зелени решения за адаптиране към изменението на климата за интелигентни и устойчиви градове в черноморския басейн" ие съфинансиран от Европейския съюз, чрез Програма INTERREG NEXT Black Sea Basin.
Съдържанието му е отговорност единствено на Община Созопол и при никакви обстоятелства не може да се счита, че този документ отразява официалното становище на Европейския съюз, Управляващия орган или на Програмния оператор.

Сценарий 3: Интегрирана климатична адаптация (препоръчителен сценарий)

Основни характеристики

- Прилагане на всички основни мерки от стратегията.
- Интегриране на климатичните критерии в ОУП и ПУП.
- Ограничаване на уплътняването в новите курортни територии.
- Опазване на високите части като климатичен буфер.
- Развитие на зелена инфраструктура във всички зони.
- Изграждане на мрежа от климатични убежища.
- Широко приложение на охладени настилки, покриви и фасади.

Очаквани последствия

- Ограничаване на нарастването на повърхностните температури.
- Намаляване на интензитета на локалните топлинни острови.
- Подобряване на качеството на градската среда.
- Повишаване на комфорта за жители и туристи.
- Намаляване на разходите за охлаждане.
- Повишаване на климатичната устойчивост на града.

Оценка

✅ Препоръчителен сценарий

Сравнителна оценка на сценариите

Показател	Сценарий 1	Сценарий 2	Сценарий 3
Развитие на зелената инфраструктура	Ниско	Средно	Високо
Ограничаване на уплътняването	Ниско	Частично	Високо
Защита на високите части	Ниска	Средна	Висока
Намаляване на топлинния риск	Ниско	Средно	Високо

Този документ е създаден в рамките на проект № BSB00006 (Green Urban Resilience) "Зелени решения за адаптиране към изменението на климата за интелигентни и устойчиви градове в черноморския басейн" ие съфинансиран от Европейския съюз, чрез Програма INTERREG NEXT Black Sea Basin.
Съдържанието му е отговорност единствено на Община Созопол и при никакви обстоятелства не може да се счита, че този документ отразява официалното становище на Европейския съюз, Управляващия орган или на Програмния оператор.

Показател	Сценарий 1	Сценарий 2	Сценарий 3
Подобряване на комфорта	Ниско	Средно	Високо
Дългосрочна устойчивост	Ниска	Средна	Висока

Избор на стратегически сценарий

На основата на извършения анализ за развитие на гр. Созопол се приема *Сценарий 3 – Интегрирана климатична адаптация, на чиято основа е разработена стратегическата рамка на настоящия стратегически документ.* Той съчетава опазване на природните ресурси, ограничаване на бъдещите климатични рискове и създаване на по-комфортна и устойчива градска среда. Особено значение в рамките на този сценарий имат съхраняването на високите части като климатичен буфер, ограничаването на прекомерното уплътняване в новите курортни зони и развитието на зелена инфраструктура в урбанизираните територии.

Този документ е създаден в рамките на проект № BSB00006 (Green Urban Resilience) "Зелени решения за адаптиране към изменението на климата за интелигентни и устойчиви градове в черноморския басейн" ие съфинансиран от Европейския съюз, чрез Програма INTERREG NEXT Black Sea Basin.
Съдържанието му е отговорност единствено на Община Созопол и при никакви обстоятелства не може да се счита, че този документ отразява официалното становище на Европейския съюз, Управляващия орган или на Програмния оператор.

3. ВИЗИЯ ЗА АДАПТАЦИЯ

Созопол да се развива като климатично устойчив крайбрежен град, който съхранява своето културно наследство, използва естествените преимущества на крайбрежната среда и прилага интегрирани решения за ограничаване на ефекта от градския топлинен остров, подобряване качеството на живот и адаптация към очакваните климатични промени.

В условията на повишаващи се температури, увеличаващ се брой горещи дни и по-чести периоди на екстремен топлинен стрес, адаптацията към климатичните промени следва да се превърне в основен принцип на пространственото развитие на града. Това изисква преминаване от *реактивен към проактивен подход*, при който климатичните фактори се отчитат още на етапа на устройственото планиране, инвестиционното проектиране и управлението на публичните пространства.

Специфичното географско положение на Созопол създава благоприятни предпоставки за ограничаване на негативните последствия от градския топлинен остров. Черно море, крайбрежните въздушни течения, релефът и наличните зелени пространства формират естествена климатична система, която може да бъде използвана като основа за изграждане на по-устойчива градска среда.

Визията за адаптация се основава на разбирането, че различните части на града изпълняват различни климатични функции и поради това изискват различни подходи за управление. Вместо прилагане на еднакви мерки за цялата територия, стратегията залага на пространствено диференциран подход, съобразен със спецификата на отделните градски зони.

3.1.Стратегически принципи

1. Запазване и усилване на естествените охлаждащи механизми

Приоритетно следва да се съхраняват и развиват елементите на градската среда, които естествено ограничават натрупването на топлина – зелени площи, крайбрежни

Този документ е създаден в рамките на проект № BSB00006 (Green Urban Resilience) "Зелени решения за адаптиране към изменението на климата за интелигентни и устойчиви градове в черноморския басейн" ие съфинансиран от Европейския съюз, чрез Програма INTERREG NEXT Black Sea Basin.
Съдържанието му е отговорност единствено на Община Созопол и при никакви обстоятелства не може да се счита, че този документ отразява официалното становище на Европейския съюз, Управляващия орган или на Програмния оператор.

пространства, вентилационни коридори и територии с потенциал за формиране на по-хладен въздух.

2. Приоритет на зелената инфраструктура

Зелената инфраструктура следва да се разглежда като ключов инструмент за адаптация към климатичните промени и като равностоен елемент на техническата инфраструктура на града.

3. Защита на уязвимите групи

Специално внимание следва да се отделя на пространствата, използвани от деца, възрастни хора, туристи и лица със здравословни проблеми, които са най-застрашени от въздействието на екстремните температури.

4. Климатично съобразено устройство на територията

Всички бъдещи устройствени решения следва да отчитат влиянието си върху локалния климат, включително степента на запечатване на повърхността, възможностите за озеленяване и влиянието върху естествената въздушна циркулация.

5. Ограничаване на топлинното натоварване на градската среда

Да се насърчава използването на решения, които намаляват натрупването и задържането на топлина – подходящи строителни материали, засенчване, зелени покриви, фасадно озеленяване и увеличаване дела на пропускливите повърхности.

6. Опазване на идентичността на Созопол

Мерките за адаптация следва да бъдат съобразени с историческия характер на Стария град, културното наследство и специфичния облик на крайбрежната градска среда.

Този документ е създаден в рамките на проект № BSB00006 (Green Urban Resilience) "Зелени решения за адаптиране към изменението на климата за интелигентни и устойчиви градове в черноморския басейн" ие съфинансиран от Европейския съюз, чрез Програма INTERREG NEXT Black Sea Basin.
Съдържанието му е отговорност единствено на Община Созопол и при никакви обстоятелства не може да се счита, че този документ отразява официалното становище на Европейския съюз, Управляващия орган или на Програмния оператор.

4. СТРАТЕГИЧЕСКА РАМКА

Основната стратегическа цел на настоящата стратегия е ограничаване на ефекта от градския топлинен остров и повишаване на топлоустойчивостта на градската среда чрез интегрирано управление на зелената инфраструктура, устройственото развитие и естествените климатични ресурси на територията на гр. Созопол.

Стратегическа цел 1. Намаляване на топлинния стрес в урбанизираната среда

Тази цел е насочена към ограничаване на негативното въздействие на високите температури върху жителите, туристите и функционирането на градската среда. Анализът на повърхностната температура показва, че част от урбанизираните територии на Созопол се характеризират със значително по-високи температури в сравнение с крайбрежните и озеленените зони. Това налага прилагането на конкретни мерки за намаляване на прегряването на улици, площади, паркинги, покриви и други запечатани повърхности.

Приоритет следва да имат зоните с висока концентрация на хора, интензивно пешеходно движение и ограничена сянка. Особено важни са Старият град, централните части на Новия град, обществените пространства и туристическите маршрути.

Основни направления за действие:

- увеличаване на засенчването;
- намаляване на силно нагряващите се настилки;
- създаване на охлаждащи точки;
- осигуряване на достъп до питейна вода;
- използване на материали с по-висока отражателна способност;
- приоритетно подобряване на микроклимата в най-натоварените публични пространства.

Стратегическа цел 2. Развитие на зелена инфраструктура с висок охлаждащ капацитет

Зелената инфраструктура е основен инструмент за адаптация към климатичните промени и ограничаване на градския топлинен остров. Тя оказва охлаждащо въздействие

Този документ е създаден в рамките на проект № BSB00006 (Green Urban Resilience) "Зелени решения за адаптиране към изменението на климата за интелигентни и устойчиви градове в черноморския басейн" ие съфинансиран от Европейския съюз, чрез Програма INTERREG NEXT Black Sea Basin.
Съдържанието му е отговорност единствено на Община Созопол и при никакви обстоятелства не може да се счита, че този документ отразява официалното становище на Европейския съюз, Управляващия орган или на Програмния оператор.

чрез засенчване, евапотранспирация, подобряване на въздушната циркулация и намаляване на дела на запечатаните повърхности.

За Созопол това има особено значение, тъй като голяма част от градската среда е плътно застроена, а възможностите за създаване на големи нови зелени площи са ограничени. Затова стратегията следва да заложи не само на увеличаване на зелените площи, но и на повишаване на тяхната функционалност, свързаност и охлаждащ ефект.

В Стария град подходът трябва да бъде деликатен - чрез контейнерно, фасадно и дворнорегулирано озеленяване. В Новия град акцентът следва да бъде върху уличното озеленяване, дървесните алеи, озеленяването на паркинги и създаването на малки квартални зелени пространства. В периферните и високите части следва да се търсят възможности за по-мащабно залесяване и създаване на зелени буфери.

Основни направления за действие:

- увеличаване на дървесната покривност;
- създаване на сенчести пешеходни направления;
- озеленяване на паркинги и обществени пространства;
- развитие на малки квартални зелени зони;
- използване на устойчиви на засушаване местни видове;
- свързване на съществуващите зелени пространства в единна градска зелена система.

Стратегическа цел 3. Защита на чувствителните обществени пространства и уязвимите групи

Екстремните температури засягат най-силно децата, възрастните хора, хората с хронични заболявания, работещите на открито и туристите, които не са адаптирани към местните климатични условия. Поради това пространствата, използвани от тези групи, трябва да бъдат третирани като приоритетни зони за климатична адаптация.

Към тях се отнасят училища, детски градини, здравни заведения, спирки на обществения транспорт, обществени сгради, туристически маршрути, площади, спортни площадки и зони за отдих. Тези пространства трябва да осигуряват сянка, достъп до вода, възможност за краткотраен престой и намалено повърхностно нагряване.

Този документ е създаден в рамките на проект № BSB00006 (Green Urban Resilience) "Зелени решения за адаптиране към изменението на климата за интелигентни и устойчиви градове в черноморския басейн" ие съфинансиран от Европейския съюз, чрез Програма INTERREG NEXT Black Sea Basin.
Съдържанието му е отговорност единствено на Община Созопол и при никакви обстоятелства не може да се счита, че този документ отразява официалното становище на Европейския съюз, Управляващия орган или на Програмния оператор.

Тази цел има пряко значение за общественото здраве и качеството на живот. Тя следва да бъде реализирана чрез сравнително бързи, видими и практически мерки, които дават осезаем ефект за гражданите и посетителите.

Основни направления за действие:

- засенчване на училищни дворове, детски площадки и спирки;
- създаване на охлаждащи зони около обществени сгради;
- осигуряване на питейна вода в публичните пространства;
- озеленяване на дворове и прилежащи пространства;
- използване на безопасни и по-слабо нагряващи се настилки;
- информационни мерки при горещи вълни.

Стратегическа цел 4. Съхраняване на естествените климатични ресурси на територията

Созопол има важно предимство спрямо много вътрешноконтинентални градове - наличието на море, крайбрежни въздушни течения, релефна структура и територии, които могат да формират или насочват по-хладен въздух. Тези природни дадености следва да се разглеждат като климатичен ресурс, който трябва да бъде опазван и използван в устройственото планиране.

Крайбрежната зона изпълнява ролята на естествен климатичен буфер. Морският бриз и водната повърхност допринасят за ограничаване на топлинния стрес в прилежащите градски части. Високите части и по-слабо застроените територии могат да функционират като зони за формиране на по-хладен въздух, който през нощта се придвижва към по-ниските части на града. Поради това бъдещото развитие на града трябва да избягва решения, които прекъсват въздушния обмен, блокират вентилационните коридори или превръщат високите части в нови източници на топлина.

Основни направления за действие:

- съхраняване на крайбрежната отвореност;
- опазване на вентилационните коридори;
- ограничаване на интензивното строителство във високите части;
- залесяване на територии с потенциал за формиране на хладен въздух;

Този документ е създаден в рамките на проект № BSB00006 (Green Urban Resilience) "Зелени решения за адаптиране към изменението на климата за интелигентни и устойчиви градове в черноморския басейн" ие съфинансиран от Европейския съюз, чрез Програма INTERREG NEXT Black Sea Basin.
Съдържанието му е отговорност единствено на Община Созопол и при никакви обстоятелства не може да се счита, че този документ отразява официалното становище на Европейския съюз, Управляващия орган или на Програмния оператор.

- предотвратяване на плътни урбанизирани бариери между морето и вътрешността;
- интегриране на климатични критерии в устройственото планиране.

Стратегическа цел 5. Климатично съобразено устройство и управление на градската среда

Адаптацията към топлинния риск не може да се постигне само чрез отделни проекти за озеленяване. Необходимо е климатичните критерии да бъдат включени в ежедневното управление на територията, инвестиционното проектиране, благоустройството и поддръжката на публичните пространства.

Това означава, че при бъдещи ремонти, реконструкции и ново строителство трябва да се оценява въздействието върху повърхностната температура, сянката, пропускливостта на настилките, зелената система и въздушната циркулация. Всеки нов проект в публичната среда следва да се разглежда и през въпроса: дали намалява или увеличава топлинния риск. Основни направления за действие:

- въвеждане на климатични изисквания при благоустройствени проекти;
- прилагане на принципа „повече сянка, по-малко запечатване“;
- използване на пропускливи и светли настилки;
- насърчаване на зелени покриви и фасади;
- контрол върху прекомерното уплътняване;
- поддържане на база данни за зелени площи, дървета и рискови зони.

Стратегическа цел 6. Мониторинг, информираност и участие на общността

Управлението на топлинния риск изисква постоянен мониторинг и активно участие на местната общност. Климатичните условия, степента на застрояване, състоянието на зелената система и туристическото натоварване се променят във времето, поради което *стратегията трябва да бъде динамичен управленски инструмент*, а не еднократен документ.

Необходимо е общината да развива система за наблюдение на ключови индикатори - повърхностна температура, зелена покривност, брой засадени дървета, изпълнени мерки,

Този документ е създаден в рамките на проект № BSB00006 (Green Urban Resilience) “Зелени решения за адаптиране към изменението на климата за интелигентни и устойчиви градове в черноморския басейн“ ие съфинансиран от Европейския съюз, чрез Програма INTERREG NEXT Black Sea Basin.
Съдържанието му е отговорност единствено на Община Созопол и при никакви обстоятелства не може да се счита, че този документ отразява официалното становище на Европейския съюз, Управляващия орган или на Програмния оператор.

уязвими пространства и зони с висок топлинен риск. Наред с това гражданите, бизнесът и туристическият сектор трябва да бъдат включени в изпълнението на мерките.

Основни направления за действие:

- периодично обновяване на картите на повърхностната температура;
- мониторинг на зелената инфраструктура;
- публична информация при горещи вълни;
- образователни кампании за граждани и туристи;
- включване на хотелиери, ресторантьори и собственици на имоти;
- ежегоден отчет за изпълнението на мерките.

Обобщение

Постигането на визията за климатично устойчив Созопол изисква съчетаване на няколко подхода: намаляване на топлинното натоварване, развитие на зелена инфраструктура, защита на чувствителните обществени пространства, съхраняване на естествените климатични ресурси и интегриране на климатичните критерии в устройственото планиране.

Така стратегията преминава от общо разбиране за необходимостта от адаптация към конкретна рамка за действие, съобразена с реалната пространствена структура и климатична специфика на града.

Този документ е създаден в рамките на проект № BSB00006 (Green Urban Resilience) "Зелени решения за адаптиране към изменението на климата за интелигентни и устойчиви градове в черноморския басейн" ие съфинансиран от Европейския съюз, чрез Програма INTERREG NEXT Black Sea Basin.
Съдържанието му е отговорност единствено на Община Созопол и при никакви обстоятелства не може да се счита, че този документ отразява официалното становище на Европейския съюз, Управляващия орган или на Програмния оператор.

5. КЛЮЧОВИ ПРИОРИТЕТНИ МЕРКИ

5.1. Зелена инфраструктура

Зелената инфраструктура представлява най-ефективният и устойчив инструмент за ограничаване на ефекта от градския топлинен остров в Созопол. Чрез процесите на засенчване, евапотранспирация и регулиране на въздушната циркулация растителността оказва пряко въздействие върху температурния режим на градската среда и допринася за подобряване на условията за живот, туризъм и рекреация.

Анализът на нормализирания вегетационен индекс (NDVI) и на пространственото разпределение на повърхностните температури показва ясно изразена зависимост между наличието на растителна покривка и степента на нагряване на повърхността. Териториите с по-висока концентрация на дървесна растителност и естествени зелени площи се характеризират с по-ниски температури, докато зоните с преобладаващи запечатани повърхности и ограничено озеленяване формират основните ядра на градския топлинен остров.

Поради тази причина развитието на зелената инфраструктура следва да бъде разглеждано като стратегически приоритет в политиката за адаптация към климатичните промени.

Основни направления за действие

- **Увеличаване на покритието с дървесна растителност в урбанизираните територии**

Приоритетно следва да бъдат озеленявани:

- основните транспортни коридори;
- входно-изходните направления на града;
- уличните пространства в Новия град;
- паркингите и обслужващите терени;
- зоните около обществени и административни сгради.

Този документ е създаден в рамките на проект № BSB00006 (Green Urban Resilience) "Зелени решения за адаптиране към изменението на климата за интелигентни и устойчиви градове в черноморския басейн" ие съфинансиран от Европейския съюз, чрез Програма INTERREG NEXT Black Sea Basin.
Съдържанието му е отговорност единствено на Община Созопол и при никакви обстоятелства не може да се счита, че този документ отразява официалното становище на Европейския съюз, Управляващия орган или на Програмния оператор.

Особено значение има създаването на непрекъснати дървесни алеи, които едновременно осигуряват сянка и подобряват микроклиматичните условия в прилежащите пространства.

➢ **Озеленяване на чувствителните обществени пространства**

Приоритет следва да имат:

- училища;
- детски градини;
- спортни и детски площадки;
- здравни заведения;
- спирки на обществения транспорт;
- обществени площади.

Тези пространства се използват от най-уязвимите групи от населението и са изложени на повишен риск при екстремни горещини.

➢ **Съхраняване на естествените зелени пространства**

За Созопол особено важно значение има ограничаването на загубата на естествени пространства вследствие на урбанизацията.

През последните десетилетия значителна част от крайбрежните територии са били трансформирани в жилищни и туристически комплекси. Тази тенденция създава риск от постепенно намаляване на естествения охлаждащ капацитет на територията.

Поради това стратегията препоръчва:

- ограничаване на застрояването в климатично чувствителни територии;
- запазване на незастроените крайбрежни пространства;
- съхраняване на естествената растителност;
- създаване на зелени буфери между новото строителство и природните територии.

➢ **Озеленяване на новите курортни комплекси**

Новите курортни зони предоставят най-добри възможности за интегриране на съвременни решения за климатична адаптация.

При тях следва да бъдат въведени минимални изисквания за:

- процент озеленяване;
- дървесна покривност;

Този документ е създаден в рамките на проект № BSB00006 (Green Urban Resilience) "Зелени решения за адаптиране към изменението на климата за интелигентни и устойчиви градове в черноморския басейн" ие съфинансиран от Европейския съюз, чрез Програма INTERREG NEXT Black Sea Basin.
Съдържанието му е отговорност единствено на Община Созопол и при никакви обстоятелства не може да се счита, че този документ отразява официалното становище на Европейския съюз, Управляващия орган или на Програмния оператор.

- зелени покриви;
- зелени фасади;
- ограничаване на запечатаните площи;
- използване на местни устойчиви растителни видове.

➢ **Развитие на зелена инфраструктура във високите части**

Високите части на територията следва да бъдат разглеждани като климатичен ресурс за града.

Увеличаването на растителната покривка в тези пространства би допринесло за:

- формиране на по-хладен въздух;
- подобряване на нощното охлаждане;
- ограничаване на ерозионните процеси;
- съхраняване на ландшафтния потенциал на територията.

Очакван ефект

Международният опит и резултатите от множество научни изследвания показват, че увеличаването на покритието с дървесна растителност може да доведе до понижаване на температурите на въздуха в урбанизираните пространства с 1-3°C, а в отделни случаи и повече. Големите зелени пространства и паркови територии могат да формират локални охлаждащи ефекти с обхват от стотици метри извън собствените си граници.

За Созопол развитието на зелената инфраструктура има допълнително значение, тъй като позволява едновременно адаптация към климатичните промени, подобряване качеството на живот, повишаване на туристическата привлекателност и съхраняване на природния капитал на града.

5.2. Градска структура и инфраструктура

➢ **Сгради:** Сградите са основен компонент на градската среда, който сериозно влияе върху особеностите на градския климат и ефекта на ГТО. Смекчаването на неговия ефект и интензитет чрез сградния фонд може да се постигне чрез различни технически решения, по-съществените от които са:

Този документ е създаден в рамките на проект № BSB00006 (Green Urban Resilience) "Зелени решения за адаптиране към изменението на климата за интелигентни и устойчиви градове в черноморския басейн" ие съфинансиран от Европейския съюз, чрез Програма INTERREG NEXT Black Sea Basin.
Съдържанието му е отговорност единствено на Община Созопол и при никакви обстоятелства не може да се счита, че този документ отразява официалното становище на Европейския съюз, Управляващия орган или на Програмния оператор.

- **Използване на силно-отражателни материали**

Колкото по-висока е отразяващата способност (албедо) и излъчваемостта на даден материал, толкова по-малка е вероятността той да съхранява топлина и да я излъчва обратно в атмосферата или в сградата през стените и покрива (Paroli and Gallagher, 2008[7]; Synnefa, 2007[8]). Отражателната способност (албедо) на дадена повърхност определя способността ѝ да отразява слънчевата радиация и обикновено се представя в скала от 0 до 1. Високото албедо, например 0.70, означава, че повърхността отразява голямо количество слънчева радиация. Емисионният коефициент параметризира свойството на материала да излъчва топлинна енергията, която акумулира в неговата структура в резултат на пряката слънчева радиация върху неговата повърхност. Емисионният коефициент на материала е функция от състоянието на повърхността. Този коефициент се изразява и със стойност между 0 и 1 (табл.3.).

Табл. 3. Албедо и коефициенти на излъчване на различни материали

Материал	Емисионен коефициент	Албедо
Полиран алуминий	0.1	0.9
Бетон	0.9	0.2
Тъмно дърво	0.95	0.15
Червени тухли	0.9	0.3
Мед	0.4	0.4
Бял мрамор	0.9	0.6
Бяла фасадна боя	0.9	0.8
Гипс	0.9	0.9

Ефект спрямо ГТО

Тъмното покривно покритие (с ниско албедо) може да достигне температура с 50°C по-висока от температурата на околния въздух, докато според Akbari et al. (2001)[9], покривът с

[7] Paroli, R.M., Gallagher, J. (2008) Les toits verts, les toits blancs et les toits haute performance : distinguer les faits de la fiction, Canadian Property Managemen : B.C./Alberta Edition, Vol. 16, No. 1, pp. 1-4.
[8] Synnefa, A., Santamouris, M., Apostolakis, K. (2007) On the development, optical properties and thermal performance of cool colored coatings for the urban environment, Solar Energy, Vol. 81, No. 4, pp. 488-497.
[9] Akbari, H., Pomerantz, M., Taha, H. (2001) Cool surfaces and shade trees to reduce energy use and improve air quality in urban areas, Solar energy, Vol. 70, pp. 95-310.

Този документ е създаден в рамките на проект № BSB00006 (Green Urban Resilience) "Зелени решения за адаптиране към изменението на климата за интелигентни и устойчиви градове в черноморския басейн" ие съфинансиран от Европейския съюз, чрез Програма INTERREG NEXT Black Sea Basin.
Съдържанието му е отговорност единствено на Община Созопол и при никакви обстоятелства не може да се счита, че този документ отразява официалното становище на Европейския съюз, Управляващия орган или на Програмния оператор.

висока височина на дъното достига максимална температура с 10°C по-висока от температурата на околния въздух. Тази повърхност може значително да допринесе за намаляване на изискванията за климатизация (ENERGY STAR, 2009[10]).

Американските проучвания показват, че разходите за климатизация могат да бъдат намалени с 13% до 40% при използването на строителни материали с по-висока отражателна способност (Konopacki et al., 1998)[11].

Проучване в Калифорния установи, че добавянето на силно отражателни цветни пигменти при производството на покривни покрития може да намали разходите за климатизация с 10%, а ефектът на покрива върху околната температура да се изразява в намаление от 1°C до 1,5°C (Akbari и Miller, 2006)[12].

- **„Охладени“ покривни конструкции**

„Охладените“ покриви представляват технология за проектиране и изграждане на покривни конструкции, използваща материали и покрития с висока отражателна способност и ниска степен на топлинно акумулиране. Основната цел на този тип решения е ограничаване на нагряването на покривните повърхности чрез отразяване на значителна част от постъпващата слънчева радиация и намаляване на количеството топлина, което се акумулира и впоследствие се отдава към околната среда.

Приложението на подобни технологии води до съществено понижаване на температурата на покривните конструкции, подобрява микроклиматичните условия в сградите и намалява потреблението на енергия за охлаждане през летния период. Изследванията показват, че покривите, изпълнени с високоефективни отражателни

[10] Ressources naturelles Canada (2009) Guide d'achat ENERGY STAR. Accessible au : http://oee.nrcan.gc.ca/publications/equipement/m27-01-2227f.cfm?attr=12. Consulté le 1er avril 2009.
[11] Konopacki, S., Gartland, L., Akbari, H., Rainer, I. (1998) Demonstration of energy savings of cool roofs. Lawrence Berkeley National Laboratory, University of California, LBNL-40673.
[12] Akbari, H., Miller, W. (2006) Cool-color roofing material: pier final project report. California Energy Commission, Berkeley, CA., 61 p.

Този документ е създаден в рамките на проект № BSB00006 (Green Urban Resilience) "Зелени решения за адаптиране към изменението на климата за интелигентни и устойчиви градове в черноморския басейн" ие съфинансиран от Европейския съюз, чрез Програма INTERREG NEXT Black Sea Basin.
Съдържанието му е отговорност единствено на Община Созопол и при никакви обстоятелства не може да се счита, че този документ отразява официалното становище на Европейския съюз, Управляващия орган или на Програмния оператор.

материали, могат да поддържат температури с приблизително 28-33°C[13] по-ниски в сравнение с традиционните покривни покрития през най-горещите летни дни.

Охлаждащият ефект може да бъде постигнат по различни начини. Едно от решенията е използването на специализирани многослойни покривни системи, при които отделните конструктивни елементи и изолационни материали са проектирани така, че да ограничават акумулирането и преноса на топлина към вътрешността на сградата. Друг широко използван подход е прилагането на светлоотразяващи покрития, бои и мембрани, съдържащи специални светли пигменти, които значително увеличават албедото на покривната повърхност.

Освен върху покривите, подобни технологии могат да бъдат прилагани и върху фасадите на сградите чрез използване на светли облицовъчни материали и специализирани фасадни покрития. По този начин се намалява нагряването на сградния фонд като цяло и се ограничава приносът му към формирането на градския топлинен остров.

За крайбрежни градове като Созопол подобни решения имат особено значение поради високата интензивност на слънчевото греене през летния сезон и значителното натоварване на сградния фонд, свързано с туристическите функции на града. Прилагането на „охладени“ покриви е особено подходящо при обществени сгради, образователни институции, хотели, туристически комплекси, административни сгради и ново строителство, където може да бъде постигнат значителен ефект.

Факт е, че „охладените“ покриви могат да имат потенциално неблагоприятно влияние през зимния период (табл.4.), когато възпрепятстват акумулирането на слънчева енергия и затоплянето на сградата. Независимо от това практическите ползи от приложението им в урбанизирани територии с висока интензивност на застрояване надвишават възможните негативи. В допълнение – те са най-подходящи за проекти с ограничени бюджети и с основен акцент върху икономията на енергия.

[13] U.S. Environmental Protection Agency. 2008. "Cool Roofs." In: Reducing Urban Heat Islands: Compendium of Strategies. Available at: https://www.epa.gov/heat-islands/heat-island-compendium

Този документ е създаден в рамките на проект № BSB00006 (Green Urban Resilience) “Зелени решения за адаптиране към изменението на климата за интелигентни и устойчиви градове в черноморския басейн“ ие съфинансиран от Европейския съюз, чрез Програма INTERREG NEXT Black Sea Basin.
Съдържанието му е отговорност единствено на Община Созопол и при никакви обстоятелства не може да се счита, че този документ отразява официалното становище на Европейския съюз, Управляващия орган или на Програмния оператор.

Табл. 4. Анализ разходи/ползи в подкрепа на технологията „охладени покриви“ като стратегическо решение за потискане на ефекта на ГТО

Ползи	Разходи
Редуциране на общата консумация на енергия	Годишно увеличение на отоплителната електроенергия и/или газ
Годишно намаляване на потреблението на електроенергия за охлаждане и ограничено потребление в пикови часове	Предпроектно проучване на конкретните условия – обща площ на покривната конструкция и подбор на подходящ за географския локалитет материал
Подобряване на човешкото здраве и комфорт	Закупуване и инсталация на „охладен“ покрив
Редуциране на съдържанието на парникови газове и замърсители във въздуха	Монтаж и поддръжка на „охладен“ покрив
Спестяване от намаляване на разходи за охлаждащо оборудване	
Намалени разходи за материали и труд във времето, дължащи се на удължения живот на „охладения“ покрив в сравнение с традиционния	

- **„Охладени“ настилки**

„Охладените“ настилки представляват специализиран тип настилки за улици, тротоари, паркинги, площади и други публични пространства, които се характеризират със способността да поддържат по-ниски повърхностни температури в сравнение с традиционните асфалтови и бетонови покрития. Този ефект се постига чрез използването на материали с по-висока отражателна способност (албедо), които отразяват по-голяма част от постъпващата слънчева радиация, както и чрез влагането на пропускливи конструкции, позволяващи задържане и постепенно изпарение на вода.

Приложението на подобни решения води до намаляване на натрупването на топлина в градската среда и до ограничаване на нагряването както на самата повърхност, така и на прилежащия приземен въздушен слой. По този начин се редуцира приносът на силно нагряващите се урбанизирани повърхности за формирането и поддържането на градския топлинен остров.

Освен директния охлаждащ ефект, използването на настилки с висока отражателна способност може да подобри видимостта през тъмната част на денонощието и да допринесе за намаляване на необходимостта от допълнително осветление в определени пространства.

Този документ е създаден в рамките на проект № BSB00006 (Green Urban Resilience) “Зелени решения за адаптиране към изменението на климата за интелигентни и устойчиви градове в черноморския басейн“ ие съфинансиран от Европейския съюз, чрез Програма INTERREG NEXT Black Sea Basin.
Съдържанието му е отговорност единствено на Община Созопол и при никакви обстоятелства не може да се счита, че този документ отразява официалното становище на Европейския съюз, Управляващия орган или на Програмния оператор.

Допълнително предимство на пропускливите настилки е способността им да ограничават повърхностния отток на дъждовни води чрез инфилтрация в почвата. По този начин се намалява натоварването върху канализационната система, подпомага се поддържането на естествения воден баланс и се създават по-благоприятни условия за развитие на градската растителност.

В условията на климатични промени подобни решения имат двойно значение. От една страна те допринасят за ограничаване на екстремните температури в урбанизираните пространства, а от друга - подпомагат адаптацията към по-интензивни валежни събития чрез подобряване на управлението на дъждовните води.

За гр. Созопол приложението на „охладени“ настилки е особено подходящо в зоните с интензивно пешеходно движение, обществените пространства, крайбрежните алеи, туристическите маршрути, площадите, паркингите и зоните около обществени сгради. В тези пространства подобни решения могат едновременно да подобрят микроклимата, да повишат комфорта на жителите и туристите и да намалят приноса на запечатаните повърхности към формирането на градския топлинен остров. Други производни ползи са представени в Табл.4. [14].

Конвенционалните настилки могат да достигнат пикови стойности на нагряване от 48-67°C през лятото и по този начин да генерират повишено отдаване на топлина към приземния въздух. Поради голямото площно покритие на запечатаните терени в градовете (30-45% от покритието[15]) те са приемани за важен фактор, който следва да фокусира вниманието в стратегиите и програмите, насочени към потискане възникването на ГТО. По същество конвенционалните настилки могат да придобият качествата на „охладени“ настилки посредством нововъведение в съществуващите технологии – главно чрез включването на примеси и светли пигменти с висок коефициент на албедо в строителните материали. В практиката с успех се използват и проницаеми покрития, каквито са популярните паркинг-елементи.

[14] U.S. Environmental Protection Agency. 2012. "Cool Pavements." In: Reducing Urban Heat Islands: Compendium of Strategies. Draft. https://www.epa.gov/heat-islands/heat-island-compendium
[15] Пак там

Този документ е създаден в рамките на проект № BSB00006 (Green Urban Resilience) “Зелени решения за адаптиране към изменението на климата за интелигентни и устойчиви градове в черноморския басейн“ ие съфинансиран от Европейския съюз, чрез Програма INTERREG NEXT Black Sea Basin.
Съдържанието му е отговорност единствено на Община Созопол и при никакви обстоятелства не може да се счита, че този документ отразява официалното становище на Европейския съюз, Управляващия орган или на Програмния оператор.

Табл. 5. Анализ разходи/ползи в подкрепа на технологията „охладени настилки“ като стратегическо решение за потискане на ефекта на ГТО

Ползи	Разходи
Редуциране на температурните амплитуди	Предпроектно проучване на конкретните условия – обща площ на настилката и подбор на подходящ за географския локалитет материал – светлоотражателен или водопроницаем
Редуциране на съдържанието на парникови газове и замърсители във въздуха	Закупуване и инсталация на охлаждащите повърхности
Намалени разходи за материали и труд във времето, дължащи се на удължения живот на „охладените“ настилки в сравнение с традиционните	Поддръжка и разходи за амортизация - замърсяване и износване на повърхността поради ежедневния трафик
Подобряване на човешкото здраве и комфорт	
Редуциране на загубите на дъждовни води в повърхностен отток – пропускливите настилки позволяват на дъждовната вода да се просмуква в настилката и почвата като намалява повърхностния отток	
Подобряване на качеството на водите – филтриране на замърсителите от почвата и тревите (в пропускливите настилки)	
Понижаване на температурата на водите и ограничаване на топлинното замърсяване в прилежащите водни течения, приемащи оттичащите се от настилките води	
Намаляване на нивата на шум от гуми с 2 до 8 децибела, както и ограничаване на общите нива на шум под 75 децибела	
Пропускливите материали увеличават сцеплението на гумите с настилката като редуцират наличието на води върху повърхността	
По-добра видимост през нощта: Светлоотразителните настилки могат да подобрят видимостта през нощта, потенциално да намалят изискванията за осветление и да спестят както пари, така и енергия	

Технологиите за охлаждане на градските настилки не са толкова напреднали, колкото другите стратегии за смекчаване на ГТО. За разлика от „охладените“ покривни конструкции,

Този документ е създаден в рамките на проект № BSB00006 (Green Urban Resilience) “Зелени решения за адаптиране към изменението на климата за интелигентни и устойчиви градове в черноморския басейн“ ие съфинансиран от Европейския съюз, чрез Програма INTERREG NEXT Black Sea Basin.
Съдържанието му е отговорност единствено на Община Созопол и при никакви обстоятелства не може да се счита, че този документ отразява официалното становище на Европейския съюз, Управляващия орган или на Програмния оператор.

тук се отчита нагряване, протичащо под влиянието едновременно на слънчева радиация и на топлинно излъчване от земната повърхност. Допълнително усложняващо обстоятелство е, че градските настилки се използват с разнообразни функции (улици, тротоари, паркинги, площади) и съответно – поемат различна степен на трафик и натоварване на подстилащите материали. Именно на това основание сравняването на разходите за „охладени“ – светоотразяващи и водопроницаеми настилки, с тези на конвенционалните настилки е трудно. Цената на всеки конкретен случай на приложение варира в зависимост от географските условия, избраните материали, достъпността на обекта, размера на проекта, очаквания трафик и търсената продължителност на експлоатация на обекта.

Усилено се работи в подкрепа на създаването на стандарти за подобни материали, осигуряващи бърза адаптация на промените в градския климат.

Ефект спрямо ГТО

Изследване на групата Heat Island изчислява, че преминаването към високоалбедни настилки в комбинация със стратегия за екологизиране може да намали температурата на околната среда в град Лос Анджелис с 0,6°C (Rosenfeld et al., 1998[16]). Според сравнително проучване на състоянието на тротоарите в няколко американски града топлината на града оказва пряко влияние върху скоростта на влошаване на асфалтовите съединения. Следователно - по-леките настилки имат по-дълъг живот (Pomerantz, 1999)[17].

- **Комплексни и интегрирани решения**

Под това понятие се обединяват интегрирани подходи и практики, насочени към опазване, възстановяване и ефективно използване на природните елементи в урбанизираната среда. Тяхната цел не се изчерпва единствено с постигането на екологичен ефект, а е насочена към създаването на благоприятна жизнена среда, подобряване

[16] Rosenfeld, A.H., Romm, J.J., Akbari, H., Pomerantz, M. (1998) Cool communities: strategies for heat islands mitigation and smog reduction, Energy and Buildings, Vol. 28, pp. 51-62.
[17] Pomerantz, M. (1999) Benefits of cooler pavements. Heat Island Group. Accessible au: http://eetd.lbl.gov/HeatIsland/Pavements/Overview/. Consulté le 17 novembre 200

Този документ е създаден в рамките на проект № BSB00006 (Green Urban Resilience) “Зелени решения за адаптиране към изменението на климата за интелигентни и устойчиви градове в черноморския басейн“ ие съфинансиран от Европейския съюз, чрез Програма INTERREG NEXT Black Sea Basin.
Съдържанието му е отговорност единствено на Община Созопол и при никакви обстоятелства не може да се счита, че този документ отразява официалното становище на Европейския съюз, Управляващия орган или на Програмния оператор.

качеството на живот на населението и повишаване устойчивостта на икономическите функции на града. В този смисъл комплексните решения следва да се разглеждат като инструмент за повишаване на общата жизнеспособност и резилентност на градската система.

В контекста на адаптацията към ефекта на градския топлинен остров интегрираните решения представляват система от взаимосвързани мерки, насочени към оптимизиране на градската структура, пространствената организация и функционалното използване на територията. Те включват мерки, свързани с устройството на територията, конфигурацията на застрояването, транспортната и техническата инфраструктура, плътността на застрояване, степента на запечатване на повърхностите, както и развитието и управлението на зелената инфраструктура.

Основна роля в този процес има съхраняването и увеличаването на естествените елементи в градската среда, както и насърчаването на природни механизми, които подпомагат регулирането на локалния климат. Такива са процесите на въздушна циркулация, естественото охлаждане чрез растителност и изпарение, инфилтрацията и задържането на дъждовните води, както и биологичната продуктивност на зелените пространства.

Очакваният резултат от прилагането на подобен тип решения е не само ограничаване на интензитета на градския топлинен остров, но и повишаване на способността на града да се адаптира към екстремни климатични явления. По този начин се намалява рискът за общественото здраве, подобряват се условията за обитаване и рекреация и се създават предпоставки за по-устойчиво развитие на градската среда.

Интегрираният подход следва да се разглежда като обща рамка за управление и развитие на града, при която решаването на отделните проблеми не се осъществява чрез изолирани мерки, а чрез координирани действия и синергия между различни секторни политики, стратегии и планове. Само чрез подобна координация могат да бъдат постигнати дългосрочни резултати по отношение на климатичната адаптация, устойчивото управление на ресурсите и формирането на ефективна, многофункционална и климатично устойчива градска структура.

Този документ е създаден в рамките на проект № BSB00006 (Green Urban Resilience) "Зелени решения за адаптиране към изменението на климата за интелигентни и устойчиви градове в черноморския басейн" ие съфинансиран от Европейския съюз, чрез Програма INTERREG NEXT Black Sea Basin.
Съдържанието му е отговорност единствено на Община Созопол и при никакви обстоятелства не може да се счита, че този документ отразява официалното становище на Европейския съюз, Управляващия орган или на Програмния оператор.

В практиката[18] са се наложили десет основни принципа, които спомагат за постигането на устойчив интелигентен растеж в рамките на урбанизираните територии:

- Мултифункционалност на градската среда - напр. използването на терените едновременно за жилищни, търговски и рекреационни цели;
- Компактен дизайн на сградите;
- Създаване на разнообразие от жилищни условия и предоставяне на правото на избор на жилище;
- Създаване на повече пешеходни пространства в обхвата на жилищните квартали, както и на пешеходен достъп между кварталите;
- Поощряване на чувството за принадлежност на жителите към населеното място чрез целенасочени действия за подкрепа на отличителните черти на града, вкл. неповторимост/уникалност на територията в географски контекст;
- Съхраняване в общата структура на града и на прилежащите ландшафти на естествени открити пространства, обработваеми земи, обекти на природното наследство или застрашени в екологично отношение обекти;
- Насочване на развитието на града изцяло към и в подкрепа на развитието на местните общности;
- Осигуряване на разнообразен транспорт;
- Прилагане на практически решения за развитието на града, които са прозрачни и контролируеми, справедливи и финансово оправдани;
- Насърчаване на взаимодействията и сътрудничеството между местните общности и заинтересованите страни при формулирането и изпълнението на практически мерки за развитието на града.

Стратегиите за противодействие на ефекта на ГТО по същество отговарят на тези принципни постановки – така например, увеличаването на парковите пространства и

[18] Smart Growth Network https://www.epa.gov/smartgrowth/smart-growth-network

Този документ е създаден в рамките на проект № BSB00006 (Green Urban Resilience) "Зелени решения за адаптиране към изменението на климата за интелигентни и устойчиви градове в черноморския басейн" ие съфинансиран от Европейския съюз, чрез Програма INTERREG NEXT Black Sea Basin.
Съдържанието му е отговорност единствено на Община Созопол и при никакви обстоятелства не може да се счита, че този документ отразява официалното становище на Европейския съюз, Управляващия орган или на Програмния оператор.

увеличаването на покритието с растителност създава предпоставки за мултифункционално използване на териториите, където рекреационните услуги се съчетават с благоприятен ефект по редуциране на екстремните екологични явления и стимулиране на енергийната ефективност.

Този документ е създаден в рамките на проект № BSB00006 (Green Urban Resilience) "Зелени решения за адаптиране към изменението на климата за интелигентни и устойчиви градове в черноморския басейн" ие съфинансиран от Европейския съюз, чрез Програма INTERREG NEXT Black Sea Basin.
Съдържанието му е отговорност единствено на Община Созопол и при никакви обстоятелства не може да се счита, че този документ отразява официалното становище на Европейския съюз, Управляващия орган или на Програмния оператор.

6. ПРОСТРАНСТВЕНО ЗОНИРАНЕ НА МЕРКИТЕ ЗА АДАПТАЦИЯ



Фиг. 23 Пространствено зониране – зона А (Стар град - Историческо ядро)

Старият град на Созопол представлява уникално историческо и културно ядро с висока степен на застрояване, ограничени свободни пространства и силно туристическо натоварване през летния сезон. Поради спецификата на устройствената структура възможностите за мащабно озеленяване са ограничени, което налага прилагането на адаптационни решения, съобразени с културно-историческото наследство.

Основен приоритет в тази зона е създаването на по-комфортна градска среда чрез засенчване на пешеходните пространства, използване на контейнерно и вертикално

Този документ е създаден в рамките на проект № BSB00006 (Green Urban Resilience) "Зелени решения за адаптиране към изменението на климата за интелигентни и устойчиви градове в черноморския басейн" е съфинансиран от Европейския съюз, чрез Програма INTERREG NEXT Black Sea Basin.
Съдържанието му е отговорност единствено на Община Созопол и при никакви обстоятелства не може да се счита, че този документ отразява официалното становище на Европейския съюз, Управляващия орган или на Програмния оператор.

озеленяване, подобряване на микроклимата във вътрешните дворове и прилагане на светлоотразяващи материали при реконструкция на публични пространства.

Целта е намаляване на топлинния дискомфорт за жителите и туристите, без да се нарушава автентичният архитектурен облик на Стария град.



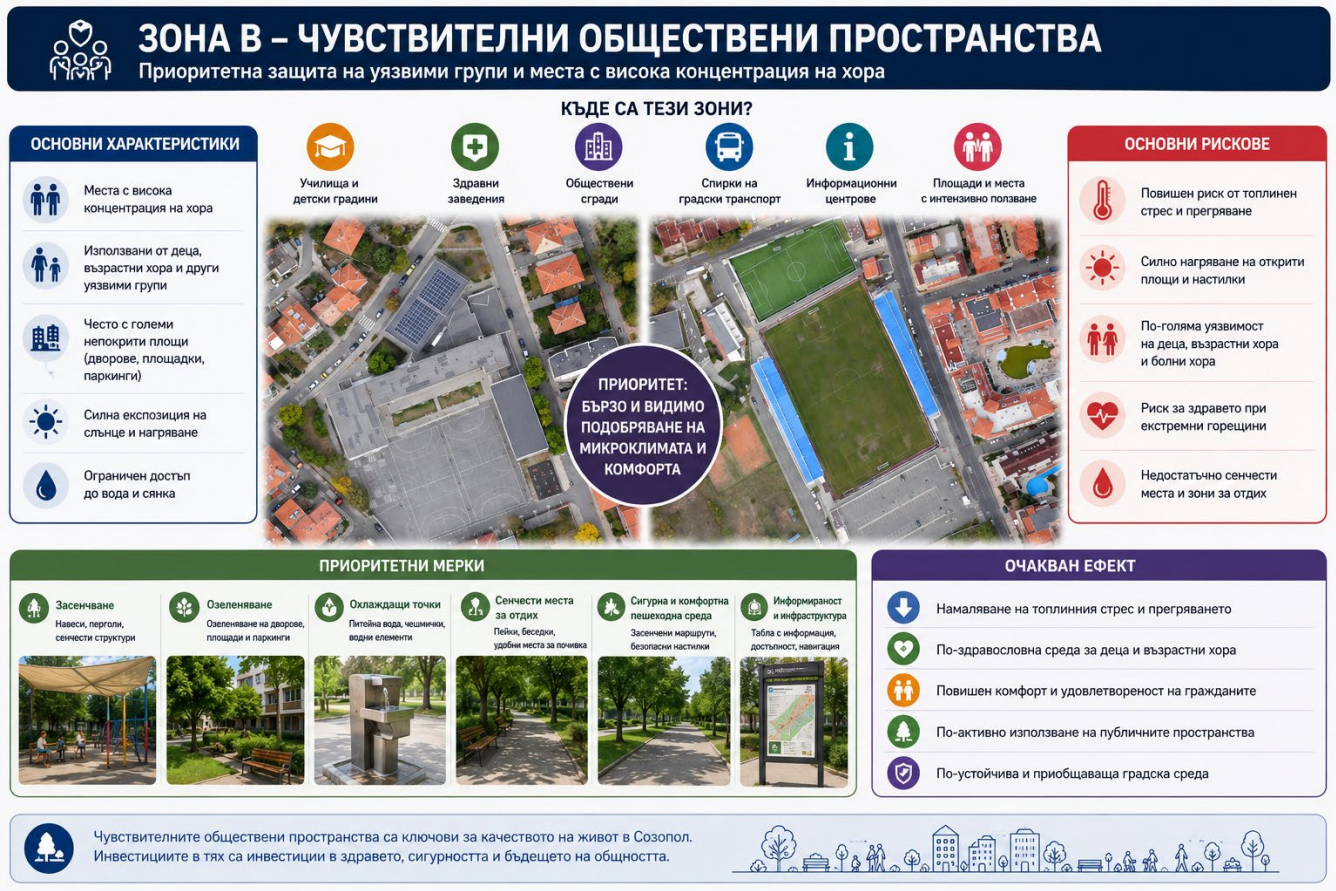
Фиг. 24 Пространствено зониране – зона Б (Нов град – компактна урбанизирана територия)

Новият град на Созопол обхваща основната жилищна и обществена част на съвременния град. Характеризира се със сравнително висока плътност на застрояване, значителен дял на запечатани повърхности и наличие на обществени пространства, улици, паркинги и квартални зони с потенциал за климатична трансформация.

Този документ е създаден в рамките на проект № BSB00006 (Green Urban Resilience) "Зелени решения за адаптиране към изменението на климата за интелигентни и устойчиви градове в черноморския басейн" ие съфинансиран от Европейския съюз, чрез Програма INTERREG NEXT Black Sea Basin.
Съдържанието му е отговорност единствено на Община Созопол и при никакви обстоятелства не може да се счита, че този документ отразява официалното становище на Европейския съюз, Управляващия орган или на Програмния оператор.

За разлика от Стария град, тук съществуват значително по-добри възможности за развитие на зелена инфраструктура и прилагане на мерки за смекчаване на ефекта на градския топлинен остров. Основен приоритет е увеличаването на дървесната растителност по уличната мрежа, озеленяването на паркинги и междублокови пространства, развитието на квартални зелени площи, както и насърчаването на зелени покриви и фасади.

Целта е постепенно формиране на по-комфортна и климатично устойчива градска среда, която да осигурява по-добри условия за живот на населението, да намалява повърхностните температури и да подобрява качеството на градските пространства.



Фиг. 25 Пространствено зониране – зона В (Чувствителни обществени пространства – приоритетна защита)

Този документ е създаден в рамките на проект № BSB00006 (Green Urban Resilience) "Зелени решения за адаптиране към изменението на климата за интелигентни и устойчиви градове в черноморския басейн" е съфинансиран от Европейския съюз, чрез Програма INTERREG NEXT Black Sea Basin.
Съдържанието му е отговорност единствено на Община Созопол и при никакви обстоятелства не може да се счита, че този документ отразява официалното становище на Европейския съюз, Управляващия орган или на Програмния оператор.

Зона В обхваща районите около училища, детски градини, спортни съоръжения, здравни заведения, административни сгради, спирки на обществения транспорт и други обществени пространства с интензивно ежедневно използване. Тези територии имат особено значение за адаптацията към климатичните промени, тъй като се използват от деца, възрастни хора и други групи от населението, които са най-уязвими към въздействието на екстремните горещини.

Основен приоритет в тази зона е създаването на комфортна и безопасна микроклиматична среда чрез засенчване, интензивно озеленяване и осигуряване на достъп до вода. Особено внимание следва да бъде насочено към озеленяването на училищни дворове, спортни и детски площадки, пространства около обществени сгради, както и към изграждането на сенчести места за престой и изчакване.

Целта е намаляване на топлинния стрес, подобряване на условията за обучение, спорт и обществен живот. За тях е необходимо да се проследява наличието на сянка, достъп до вода, качество на настилките, степен на озеленяване и възможности за използване на локални охлаждащи пространства, които да функционират като климатични убежища по време на горещи вълни.

Този документ е създаден в рамките на проект № BSB00006 (Green Urban Resilience) "Зелени решения за адаптиране към изменението на климата за интелигентни и устойчиви градове в черноморския басейн" ие съфинансиран от Европейския съюз, чрез Програма INTERREG NEXT Black Sea Basin.
Съдържанието му е отговорност единствено на Община Созопол и при никакви обстоятелства не може да се счита, че този документ отразява официалното становище на Европейския съюз, Управляващия орган или на Програмния оператор.



Фиг. 26 Пространствено зониране – зона Г (Нови курортни зони (юг))

Зона Г обхваща новите курортни и ваканционни територии, разположени предимно в южните части на Созопол. През последните години тези пространства се характеризират с интензивно развитие на туристическа и жилищна инфраструктура, съпроводено с постепенно увеличаване на плътността на застрояване и намаляване на дела на естествените пространства.

Основният климатичен риск в тази зона е свързан с продължаващото уплътняване на застрояването, увеличаването на запечатаните повърхности и фрагментирането на съществуващите зелени територии. Тези процеси водят до повишаване на повърхностните температури, ограничаване на естественото охлаждане и постепенно намаляване на климатичната устойчивост на територията.

Този документ е създаден в рамките на проект № BSB00006 (Green Urban Resilience) "Зелени решения за адаптиране към изменението на климата за интелигентни и устойчиви градове в черноморския басейн" ие съфинансиран от Европейския съюз, чрез Програма INTERREG NEXT Black Sea Basin.
Съдържанието му е отговорност единствено на Община Созопол и при никакви обстоятелства не може да се счита, че този документ отразява официалното становище на Европейския съюз, Управляващия орган или на Програмния оператор.

Поради това основен приоритет следва да бъде *съхраняването на оставащите свободни и естествени пространства, ограничаването на прекомерното уплътняване и интегрирането на зелена инфраструктура като задължителен елемент от бъдещото развитие на зоната.* Особено важно е новото строителство да бъде съобразено с необходимостта от поддържане на достатъчно озеленени площи, минимизиране на запечатаните повърхности и съхраняване на връзката между урбанизираните и природните територии.

Целта е ограничаване на бъдещото нарастване на топлинния риск и формиране на по-устойчива курортна среда, която съчетава туристическо развитие с опазване на природните ресурси и климатичните функции на територията.

Този документ е създаден в рамките на проект № BSB00006 (Green Urban Resilience) "Зелени решения за адаптиране към изменението на климата за интелигентни и устойчиви градове в черноморския басейн" ие съфинансиран от Европейския съюз, чрез Програма INTERREG NEXT Black Sea Basin.
Съдържанието му е отговорност единствено на Община Созопол и при никакви обстоятелства не може да се счита, че този документ отразява официалното становище на Европейския съюз, Управляващия орган или на Програмния оператор.



Фиг. 27 Пространствено зониране – зона Д (Високи части – естествен климатичен буфер)

Зона Д обхваща високите части западно от основните урбанизирани територии на Созопол, включително териториите с преобладаваща естествена растителност, открити пространства и ограничена степен на урбанизация. Тези пространства изпълняват важни климаторегулиращи функции и могат да бъдат разглеждани като част от естествената климатична инфраструктура на града.

Благодарение на по-високото си положение, по-добрата проветривост и значителния дял на естествена растителност, зоната играе съществена роля за формирането на по-благоприятен локален климат. Тя съдейства за ограничаване на прегряването на

Този документ е създаден в рамките на проект № BSB00006 (Green Urban Resilience) "Зелени решения за адаптиране към изменението на климата за интелигентни и устойчиви градове в черноморския басейн" ие съфинансиран от Европейския съюз, чрез Програма INTERREG NEXT Black Sea Basin.
Съдържанието му е отговорност единствено на Община Созопол и при никакви обстоятелства не може да се счита, че този документ отразява официалното становище на Европейския съюз, Управляващия орган или на Програмния оператор.

прилежащите урбанизирани територии, подпомага въздушния обмен и съхранява значителен потенциал за естествено охлаждане на градската среда.

Основният риск е свързан с бъдещо урбанизиране на тези пространства, което може да доведе до намаляване на растителната покривност, увеличаване на запечатаните площи и загуба на част от техните климаторегулиращи функции. Поради това основен приоритет следва да бъде *опазването на естествения характер на територията, ограничаването на интензивното строителство и съхраняването на съществуващите зелени пространства*.

Целта е високите части на Созопол да бъдат запазени като дългосрочен климатичен ресурс, който подпомага адаптацията на града към климатичните промени, ограничава интензитета на градския топлинен остров и допринася за съхраняването на природния и ландшафтния облик на територията.

Този документ е създаден в рамките на проект № BSB00006 (Green Urban Resilience) "Зелени решения за адаптиране към изменението на климата за интелигентни и устойчиви градове в черноморския басейн" ие съфинансиран от Европейския съюз, чрез Програма INTERREG NEXT Black Sea Basin.
Съдържанието му е отговорност единствено на Община Созопол и при никакви обстоятелства не може да се счита, че този документ отразява официалното становище на Европейския съюз, Управляващия орган или на Програмния оператор.

7. ПРИЛАГАНЕ НА СТРАТЕГИЯТА

Настоящата стратегия представлява рамков документ за насочване на политиките и мерките, свързани с адаптацията към климатичните промени и ограничаването на ефекта от градския топлинен остров на територията на гр. Созопол. Нейното практическо прилагане следва да се осъществява чрез интегрирането на заложените цели, принципи и мерки в съществуващите и бъдещи инструменти за пространствено планиране, управление и инвестиционно развитие на общината.

7.1.Механизъм за реализация

Основен механизъм за реализация на стратегията е устройственото планиране. Предвидените мерки следва да бъдат съобразени и интегрирани в Общия устройствен план (ОУП) на община Созопол, както и в последващите подробни устройствени планове и инвестиционни инициативи. Особено важно е климатичните критерии да бъдат включени при определянето на параметрите на застрояване, планирането на нови урбанизирани територии, развитието на транспортната инфраструктура и управлението на зелената система.

Важен инструмент за реализация на стратегията е и Планът за интегрирано развитие (ПИР) на община Созопол, чрез който могат да бъдат формулирани конкретни приоритети, проекти и инвестиции, насочени към подобряване на градската среда, развитие на зелената инфраструктура и повишаване устойчивостта на територията към климатичните промени. В този контекст мерките за ограничаване на градския топлинен остров следва да бъдат разглеждани като част от общата политика за устойчиво градско развитие.

Практическото изпълнение на стратегията следва да се реализира чрез *разработването и изпълнението на целеви проекти и програми*. Такива могат да бъдат проекти за развитие на зелена инфраструктура, реконструкция на обществени пространства, озеленяване на транспортни коридори, изграждане на сенчести пространства около обществени обекти, внедряване на „охладени“ настилки и покриви, както и инициативи за опазване на естествените пространства и ограничаване на прекомерното уплътняване на застрояването.

Този документ е създаден в рамките на проект № BSB00006 (Green Urban Resilience) “Зелени решения за адаптиране към изменението на климата за интелигентни и устойчиви градове в черноморския басейн“ ие съфинансиран от Европейския съюз, чрез Програма INTERREG NEXT Black Sea Basin.
Съдържанието му е отговорност единствено на Община Созопол и при никакви обстоятелства не може да се счита, че този документ отразява официалното становище на Европейския съюз, Управляващия орган или на Програмния оператор.

Съществено значение за успешното прилагане на стратегията има координацията между различните секторни политики на общината, включително тези в областта на устройственото планиране, транспорта, туризма, околната среда, енергийната ефективност и управлението на публичните пространства. Само чрез съгласувани действия между тези политики може да бъде постигнат дългосрочен и устойчив ефект върху градската среда.

7.2.Механизъм за мониторинг и контрол

Механизмът за мониторинг има за цел да осигури проследяване на изпълнението на стратегията, оценка на постигнатите резултати и своевременно актуализиране на мерките при промяна на климатичните условия, устройственото развитие или състоянието на градската среда.

Мониторингът следва да бъде организиран като периодичен процес, чрез който община Созопол да проследява както изпълнението на конкретните мерки, така и промените в основните фактори, влияещи върху градския топлинен остров - повърхностна температура, растителна покривка, степен на запечатване, състояние на зелената инфраструктура и уязвимост на чувствителните обществени пространства.

Необходимо е също така периодично проследяване на резултатите от прилагането на стратегията чрез система от индикатори, позволяващи оценка на промените в растителната покривка, състоянието на зелената инфраструктура, степента на запечатване на територията и пространственото проявление на градския топлинен остров. Това ще позволи своевременно актуализиране на мерките и адаптиране на политиките към променящите се климатични условия и динамиката на градското развитие.

По този начин стратегията следва да се разглежда не като самостоятелен документ, а като интегрирана част от системата за управление и планиране на развитието на община Созопол, насочена към изграждането на по-устойчива, комфортна и климатично адаптирана градска среда.

Индикатори за проследяване

Този документ е създаден в рамките на проект № BSB00006 (Green Urban Resilience) “Зелени решения за адаптиране към изменението на климата за интелигентни и устойчиви градове в черноморския басейн“ ие съфинансиран от Европейския съюз, чрез Програма INTERREG NEXT Black Sea Basin.
Съдържанието му е отговорност единствено на Община Созопол и при никакви обстоятелства не може да се счита, че този документ отразява официалното становище на Европейския съюз, Управляващия орган или на Програмния оператор.

Направление	Индикатор	Периодичност
Температура на земната повърхност(LST) през летните месеци	Средна и максимална LST в основните зони	Ежегодно
Зелена инфраструктура	Брой новозасадени дървета	Ежегодно
Зелена инфраструктура	Площ на нови или обновени зелени пространства	Ежегодно
Запечатани повърхности	Дял на запечатаните площи в новите курортни зони	На 2 години
Уплътняване	Новозастроена площ спрямо свободни и естествени територии	Ежегодно
Обществени пространства	Брой засенчени спирки, дворове и площадки	Ежегодно
Адаптационни мерки	Площ с приложени охладени настилки	Ежегодно
Сграден фонд	Брой сгради със зелени или охладени покриви	Ежегодно
Управление	Брой реализирани целеви проекти	Ежегодно

Организация на мониторинга

Координацията на мониторинга следва да се осъществява от община Созопол чрез звената, отговарящи за устройство на територията, екология, инвестиционна политика и управление на общинската инфраструктура. При необходимост могат да бъдат привличани външни експерти, научни организации и специализирани изпълнители за извършване на сателитни анализи, теренни обследвания и оценка на ефекта от приложените мерки.

Резултатите от мониторинга следва да бъдат обобщавани в кратък годишен доклад за изпълнението на стратегията. На всеки пет години се препоръчва извършване на по-цялостна оценка на ефективността на стратегията и при необходимост нейното актуализиране.

Актуализация на стратегията

Стратегията следва да бъде актуализирана при настъпване на съществени промени в климатичните условия, устройственото развитие, нормативната рамка или при наличие на нови данни за проявлението на градския топлинен остров. Актуализацията следва да се

Този документ е създаден в рамките на проект № BSB00006 (Green Urban Resilience) "Зелени решения за адаптиране към изменението на климата за интелигентни и устойчиви градове в черноморския басейн" ие съфинансиран от Европейския съюз, чрез Програма INTERREG NEXT Black Sea Basin.
Съдържанието му е отговорност единствено на Община Созопол и при никакви обстоятелства не може да се счита, че този документ отразява официалното становище на Европейския съюз, Управляващия орган или на Програмния оператор.

основава на резултатите от мониторинга и на оценка на ефективността на изпълнените мерки.

По този начин механизмът за мониторинг превръща стратегията в динамичен инструмент за управление, който позволява адаптиране на политиките към реалните промени в градската среда и климата.

This document was created within the framework of project No. BSB00006 (Green Urban Resilience) "Green solutions for climate change adaptation for smart and sustainable cities in the Black Sea Basin" and is co-funded by the European Union, through the INTERREG NEXT Black Sea Basin Programme.

Its contents are the sole responsibility of Municipality of Sozopol and do not necessarily to reflect the official position of the European Union, the Managing Authority or the Programme Operator.