

Денградусите за отопление и охлаждане като индикатор за изменението на температурата на въздуха в България

Дипломна работа

Магистърска програма „Изменения на климата и управление на водите“, 2019

Дипломант: Стела Дечева Младенова

e-mail: stela_mladenowa@abv.bg

Резюме

Дефиниции. Анализите на изменението на климата чрез показателите денградуси за отопление (HDD – Heating Degree Days) и денградусите за охлаждане (CDD – Cooling Degree Days) имат както теоретично, така и практическо значение, тъй като допринасят за проектиране, строителство и поддръжка на сградите, така че максимално да отговарят на климатичните условия на страната за постигане на здравословна среда на обитаване, постигане на оптимална енергийна ефективност на сградите и пестене на ограничените енергийни ресурси. Денградусите за отопление (HDD) и денденградусите за охлаждане (CDD) представляват универсален климатичен индикатор, който се използва при анализа на енергийните характеристики на сградата, при извършване на енергийна оценка на съществуващи и нови сгради, анализ на потреблението на енергия на територията или при разработване на сценарии за бъдещо потребление на енергия. Най-кратката дефиниция на денградуса е: „фиктивна величина, дефинирана като отклонение в градус Целзий (°C) от стойността на референтната температура” (UK Met-Office, 2013). Денградусите на охлаждане (CDD) отчитат температурите над приетата базова стойност, а денградусите на отопление (HDD) представят количествено температурите под нея. Тези величини показват съответно и енергията, необходима за охлаждане или отопление на сграда с оглед поддържането на комфортен микроклимат (Spinoni et al., 2014). Повишаването на стойностите на денградусите на охлаждане и отопление означава съответно, че пролетта и лятото са по-топли, докато денградусите на отопление са индикатор за промените на температурата през студеното полугодие – по-ниски стойности на денградусите за отопление показват повишаване на термичното ниво.

Актуалност. Цел и задачи. Значимостта на изследванията на връзките климат – енергия – градски райони се подчертава от създаването и приемането на редица международни документи, сред които са Програма за устойчиво развитие до 2030 г. (Agenda for Sustainable Development 2015 г.), Парижко споразумение (Paris Agreement 2015 г.), Нова градска програма (New Urban Agenda 2016 г.). Като страна-членка на Европейския съюз България има ангажимент да създаде дългосрочна стратегическа рамка в областта на енергетиката, отговаряща на един от ключовите документи на ЕС - Европа 2020: Стратегия за интелигентен, устойчив и приобщаващ растеж. Пет са основните цели на Стратегията до 2020 г., като по отношение на енергетиката решаващ фактор за развитието на сектора в бъдеще има целта за „намаляване на емисиите на парникови газове с най-малко 20 %, увеличаване на дела на възобновяемите енергии до 20 % и повишаване на енергийната ефективност с 20 %” (European Union, 2017). За 2030 г. целите са: 32% дял на възобновяемата енергия и 32.5% повишаване на енергийната ефективност¹.

Дипломна работа изследва тенденциите в промените на климата чрез отоплителните и охладителните денградуси за България в многогодишен аспект с фокус към избрани градове, разположени в различни климатични условия (Видин, Плевен, Разград, Варна, София, Казанлък, Сливен, Кюстендил, Хасково, Кърджали и Сандански). Направен е преглед на основните научни публикации и документи, свързани с темата (български и чуждестранни) и са посочени

¹ 2030 climate & energy framework, https://ec.europa.eu/clima/policies/strategies/2030_en

резултатите от тези публикации. В дипломната работа са представени основни теоретични постановки по отношение на ключовите понятия по темата, с акцент основни дефиниции за същността на денградусите, както и методите за изчисление на денградусите за отопление и охлаждане.

Целта на изследването е да установи изменението на температурата на въздуха в България чрез анализиране на денградусите на отопление (HDD) и охлаждане (CDD) на база на наличните ежедневни (1980 – 2019 г.) и средни месечни (1961 – 2018 г.) метеорологични данни. За постигане на посочената цел са формулирани следните задачи:

1. Проучване на научни публикации в българската и чуждестранна научна литература, анализиращи връзката температура на въздуха – денградуси на отопление и охлаждане – енергийна ефективност;
2. Идентифициране на съответстваща територия на изследването и методи за постигане на поставените цели и задачи ;
3. Характеризиране на особеностите на денградусите на отопление и охлаждане във времеви и пространствен аспект;
4. Анализиране на фактори, влияещи върху многогодишния ход и изменението на денградусите на отопление и охлаждане.

Резултати. Общата тенденция в изменението в стойностите на отоплителните и охладителни денградуси е намаляването на броя на отоплителните и увеличаването на броя на охладителните денградуси. Този факт има съществено значение за енергийното потребление, като съответно налага необходимост от повече енергия за охлаждане през топлата част от годината и намаляване на използваната енергия за отопление през студената част от годината. На база на стойностите на отоплителните и охладителните денградуси се дефинира и продължителността на отоплителния и охладителния сезон. Установява се намаляване на периода на отопление и увеличаване на периода за охлаждане. Прогнозите са за устойчивост в тази тенденция и в бъдеще. Резултатите от настоящото изследване са в съответствие с резултати от досегашни публикации по разглежданата тема и показват повишаване на средните дневни и месечни температури в страната, особено в последните 15 години. Въз основа на проведеното изследване в избрани станции от извънпланинската територия на страната могат да бъдат направени следните изводи:

Отопителния сезон през последното десетилетие (2010-2019 г.) започва по-късно през есента и завършва по-рано пролетта, спрямо началото на изследвания период (1980 г.). Тези различия могат да се обяснят с по-високите зимни температури през последното десетилетие.

- Намаляването на продължителността на периода на отопление се дължи повече на по-късното започване на есента от колкото на поранното приключване на периода на отопление пролетта.
- Изменението на климата поражда промени и в охладителните денградуси. CDD са изчислени при базова температура 24°C и 26°C. В България дните на охлаждане са малко, но при направените изследвания ясно личи повишаването на охладителните денградуси през последното десетилетие, което е резултат от затоплящия се климат.
- При изследването на HDD по месечни данни за периода 1961 – 2018 г. се запазва тенденцията на намаляващи денградуси на отопление през последното десетилетие. От сравнението на два 30- годишни периода – 1961 – 1990 г. и 1989 – 2018 г. се установява намаляване на HDD с 112 през втория 30-годишен период на изследване.

Резултатите от извършените анализи показват необходимост от актуализиране на Наредба № 7 от 2004 г. за енергийна ефективност на сгради (МРРБ, 2017) в частта за продължителността на периода на отопление и денградусите за отопление, за да отговарят на съвременните климатични условия.

Литература (избрани източници)

- Димитров, Ц. (2013). Климатичните условия в София през зимата и влиянието им върху отоплителните денградуси. *Втори национален конгрес по физически науки*. София. <http://congress2013.bgphysics.eu>
- Матев, С. (2018). Глобалното затопляне и неговата регионална проява в района на София. *Годишник на СУ "Св. Климент Охридски", Геолого-географски факултет, Книга 2 - География, Том 111*, стр. 55-63.
- Министерство на икономиката (2011) РЕШЕНИЕ на НС от 1.06.2011 г. за приемане на Енергийна стратегия на Република България до 2020 г. https://www.me.government.bg/files/useruploads/files/resh_e_strategia.pdf
- МРРБ (2017) НАРЕДБА № 7 ОТ 2004 Г. ЗА ЕНЕРГИЙНА ЕФЕКТИВНОСТ НА СГРАДИ. <https://www.mrrb.bg/bg/normativni-aktove/naredbi/>
- Николова Н., М. Мочурова. (2010). Съвременни изменения на климата и последици от тях. *Минно дело и геология*, 35-40.
- Agenda for Sustainable Development 2030 (2015).
- Badescu V, Zamfir E. (1999). Degree-days, degree-hours and ambient temperature bindata from monthly-average temperatures (Romania). *Energy Convers Manage*
- Christenson M., H. Manz, D. Gyalistras. (2006). Climate warming impact on degree-days and building energy demand in Switzerland. *Energy Conversion and Management* 47. 671–686
- Dimitrov, Cv. et al. (2014) The climatic conditions during summer in Bulgaria and their influence on cooling degree days. https://www.researchgate.net/publication/290873163_The_climatic_conditions_during_summer_in_Bulgaria_and_their_influence_on_cooling_degree_days
- Guisepina, C., Lo Bra no, V., Moreci, E. (2015) Degree Days and Building Energy Demand. https://www.researchgate.net/publication/295694962_Degree_Days_and_Building_Energy_Demand
- New Urban Agenda (2016). <http://habitat3.org/the-new-urban-agenda>
- Paris Agreement (2015). https://unfccc.int/files/meetings/paris_nov_2015/application/pdf/paris_agreement_english_.pdf
- Spinoni, J., Vogt, J., Barbosa, P. (2014) European degree-day climatologies and trends for the period 1951–2011, *RMets*, <https://rmets.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/joc.3959>
- UK Met-Office. (2013). <http://www.metoffice.gov.uk/>