

ВЪВЕДЕНИЕ

Замърсяването на въздуха в София е дългогодишен проблем и въпреки последните положителни развития, градът все още се бори и надхвърля максималните допустими прагове. Това е сложен проблем. Докато някои фактори - като например релефът, създаващ предпоставки за развитието на температурни инверсии - са извън човешкия контрол, други причини са свързани с човешката дейност. Градът нараства бързо, що се отнася до населението и новите жилищни и офис квартали. Броят на регистрираните в София превозни средства се увеличава ежедневно. Към 2022 година, на 1000 жители се падат по 550-600 коли. Българите карат едни от най-старите автомобили в ЕС: през 2017 г. една четвърт от всички превозни средства са били на възраст над 20 години и допълнителни 60% - между 10 и 20 години. Трафикът в София, заедно с отплевнето на твърдо гориво, имат най-голямо въздействие по отношение на замърсяването на въздуха.

ПРОЕКТ INNOAIR

ИНОЕЪР е първият български проект, финансиран от инициативата "Иновативни дейности за градско развитие" (Urban Innovative Actions) на ЕС, която дава възможност на големите европейски градове да тестват иновативни, креативни, но и рискови решения на градски предизвикателства. ИНОЕЪР прилага експериментално мерки в тематичната област „качеството на въздуха“ и по-специално „иновативни решения за мобилност и зелено придвижване“. Проектът тества в реална среда нови за България и Европа транспортни услуги и решения, пилотно в кварталите "Манастирски ливади" и "Бъкстон", с които да даде на гражданите алтернативи за придвижване, да намали трафика от автомобили и да подобри качеството на въздуха. Проектът предлага набор от инструменти, които ще намалят придвижването на единични превозни средства и ще подобрят качеството на въздуха в града. След завършване на ИНОЕЪР градът ще разполага с набор от координирани инструменти за политика, включително:

- „Зелен обществен транспорт при поискване“, формиран от платформата с машинно обучение и усъвършенствани аналитични възможности и мини електрически автобуси;
- Модел за такса задръстване;
- Геопространствени градски зони с ниски емисии, предотвратяващи навлизането на превозни средства в центъра на града и определени зони в замърсени дни;
- Зелени коридори за активен транспорт.

НАШАТА ЗАДАЧА



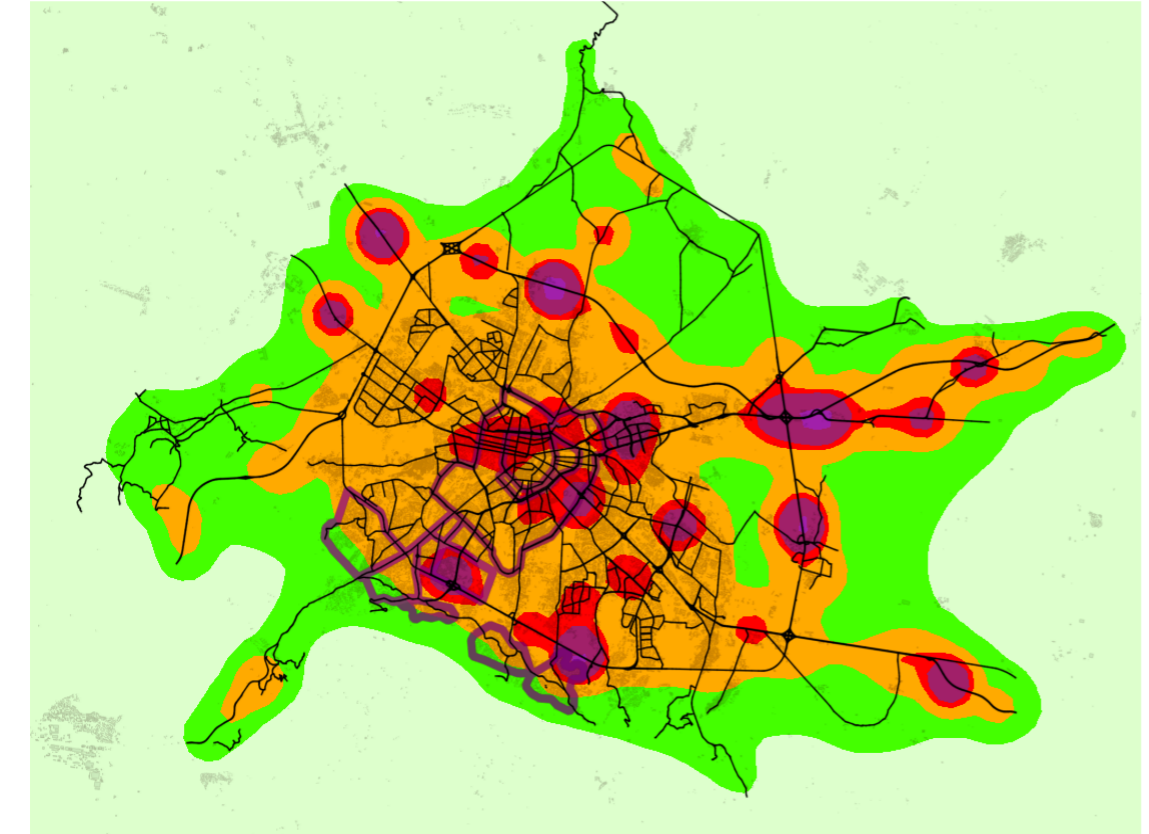
Фиг. 1. Обособени нискоемисионни зони в гр. София: вътрешен център (LEZ-0), широк център (LEZ-1) и области на интерес (DoI).

Главната задача на секция Моделиране на АЗ е - посредством моделиране - да се определи приноса на замърсяването от трафика във всяка обособена зона (Фигура 1 в ляво). Следва вариране в емисиите в тези зони - намаляването им съответно с 1, 2, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50 и 100%. Целта на задачата е да се провери, доколко ограничаването на т.

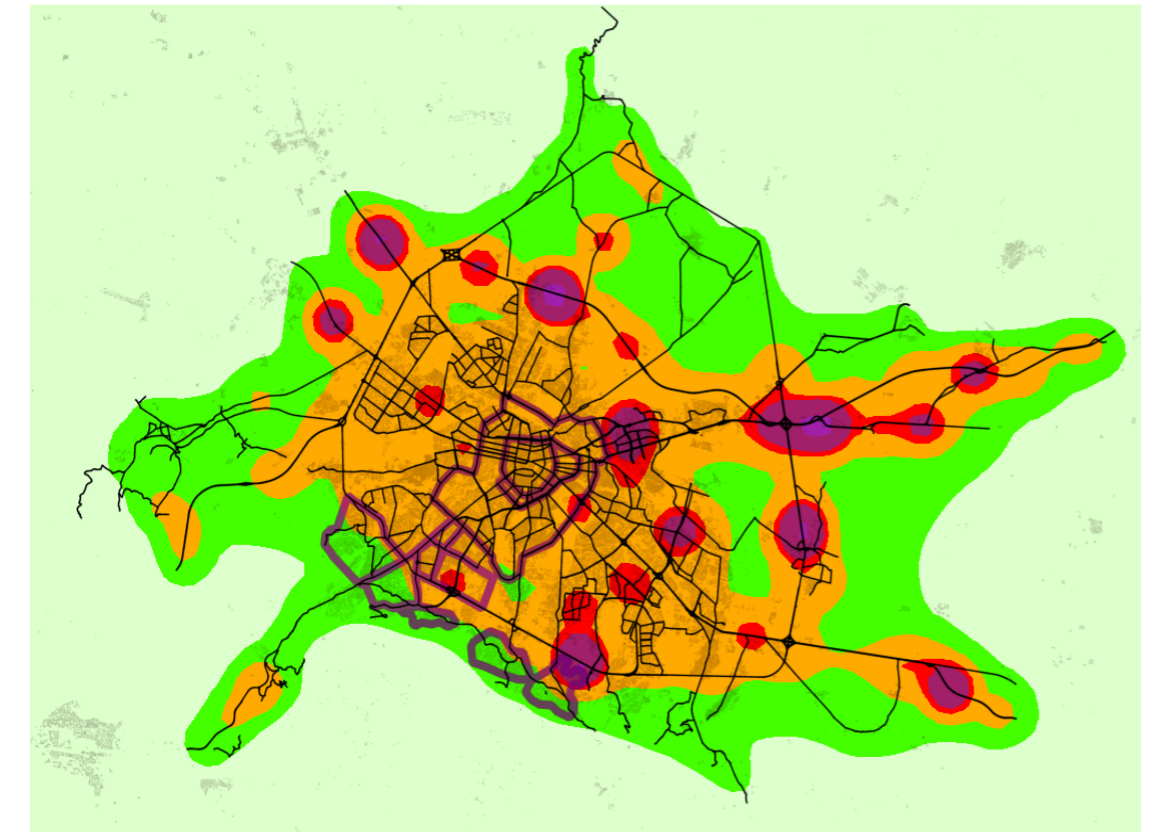
нар. "неекологичен" трафик би променило качеството на въздуха в интересующите ни области (Districts of Interest, DoI), така че да няма превишавания на денонощната средна норма на замърсяване с ФПЧ10 от 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

РЕЗУЛТАТИ И ИЗВОДИ

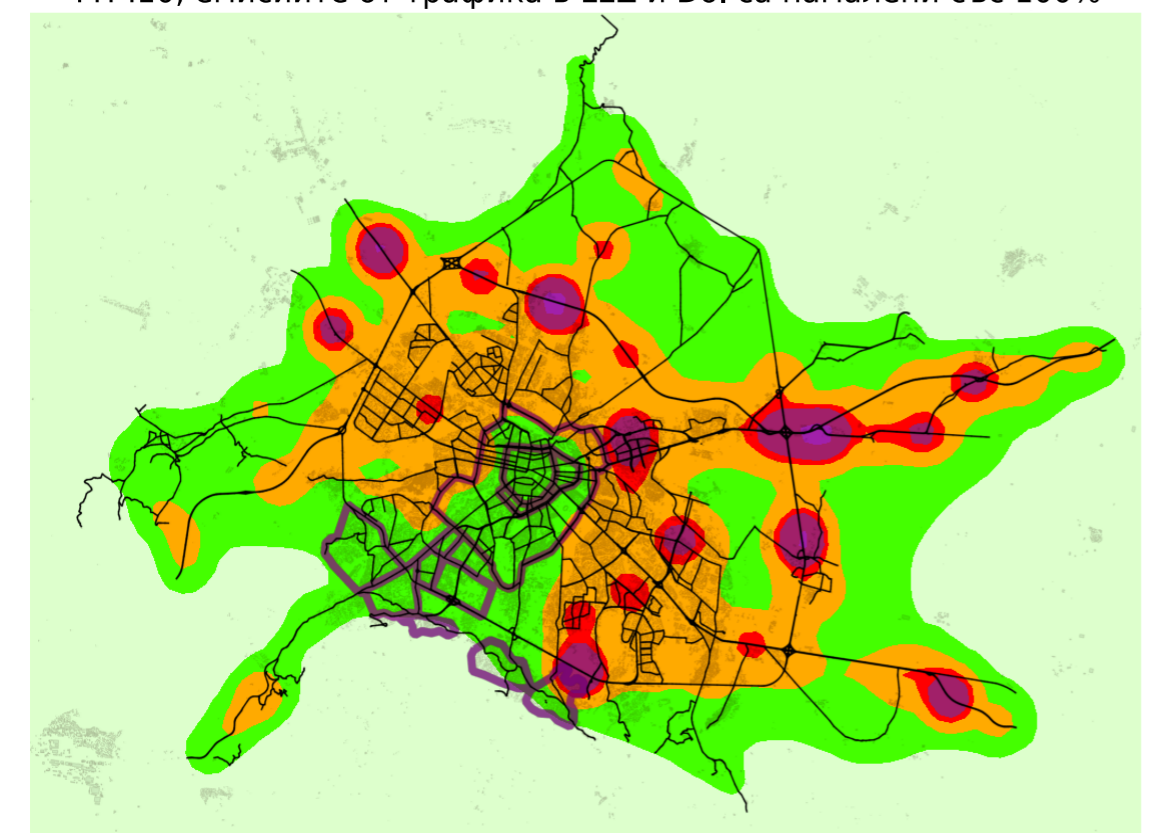
AERMOD, Сценарий №1: Средногодишно поле на максималните денонощни концентрации на ФПЧ10, без прилагане на намаляване на емисиите в LEZ и DoI



AERMOD, Сценарий №2: Средногодишно поле на максималните денонощни концентрации на ФПЧ10, емисиите от трафика в LEZ и DoI са намалени с 50%



AERMOD, Сценарий №3: Средногодишно поле на максималните денонощни концентрации на ФПЧ10, емисиите от трафика в LEZ и DoI са намалени със 100%



На фигурите в ляво са дадени 3 от общо 13 сценария на вариране на емисиите на ФПЧ10 от трафика в LEZ-0, LEZ-1 и DoI: 1) Без намаляване на емисиите от трафика; 2) Намаляване на емисиите с 50%; 3) Окончателно прекратяване на емисиите в тези райони (100%). Съдейки по наблюдаваните разлики, можем да извадим следните изводи:

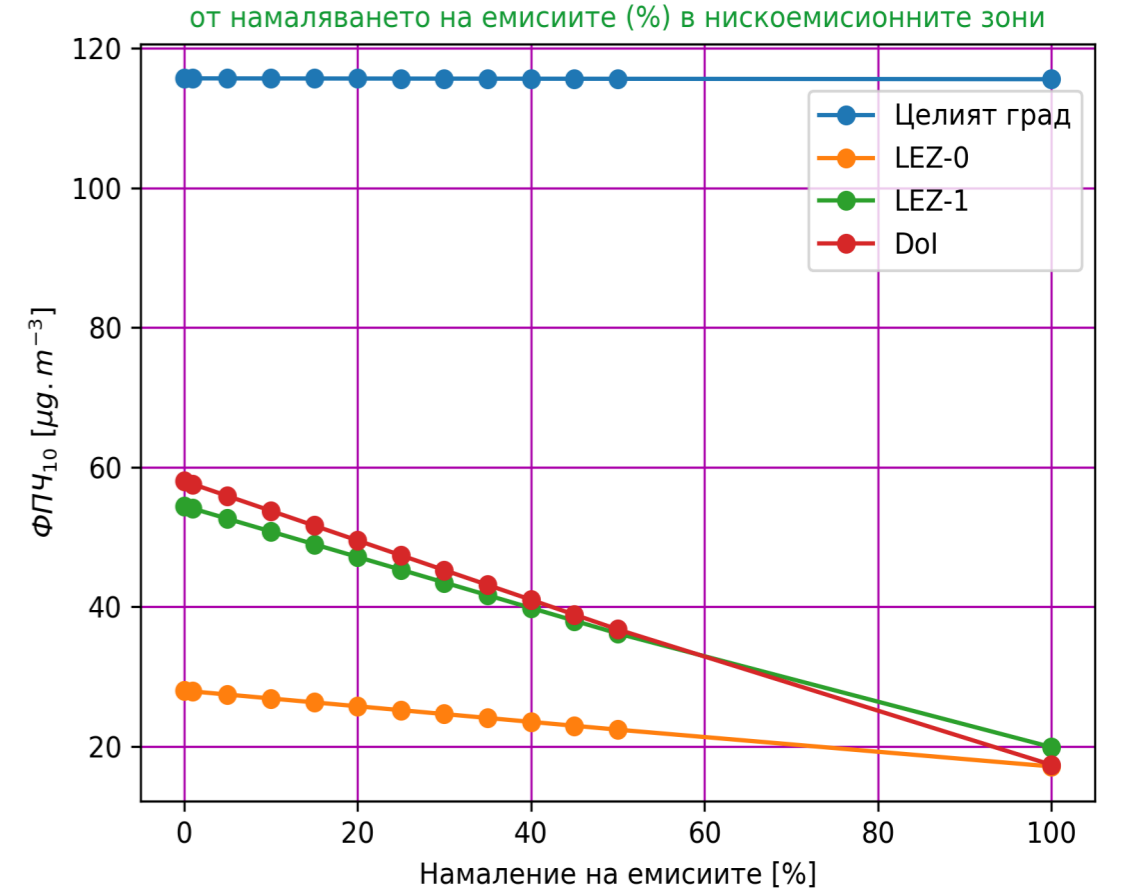
1. Намаляването на емисиите в тези зони води само до локално намаляване на концентрациите на ФПЧ10.
2. При Сценарий №2, стойностите на концентрациите на ФПЧ10 в DoI (15 - 18 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) се доближават до средногодишните за 2021 година фонове концентрации (13 $\mu\text{g}/\text{m}^3$), а при Сценарий №3, същото се случва и в LEZ.
3. За да се постигне забележим резултат, засягащ целия град, е необходимо да се преразгледат вариантите за подобряване на КАВ, например - разширяване на LEZ и/или прилагане на инициативата с "транспорт по поискване" в повече райони на гр. София, а също и да се поддържа тенденцията за намаляване на емисиите от битово отопление на твърдо гориво.

На фигурата горе, в дясно, е показана графично зависимостта на моделираните максимални средногодишни концентрации на ФПЧ10, от намаляването на емисиите от трафика в LEZ и DoI. Наблюдаваната зависимост е линейна, като най-благоприятно се повлиява DoI, следван от LEZ-1 и LEZ-0. За целия град, прилагането на сценариите, на практика, не би променило нищо, а по-голямата част от превишенията се наблюдават именно извън LEZ и DoI.

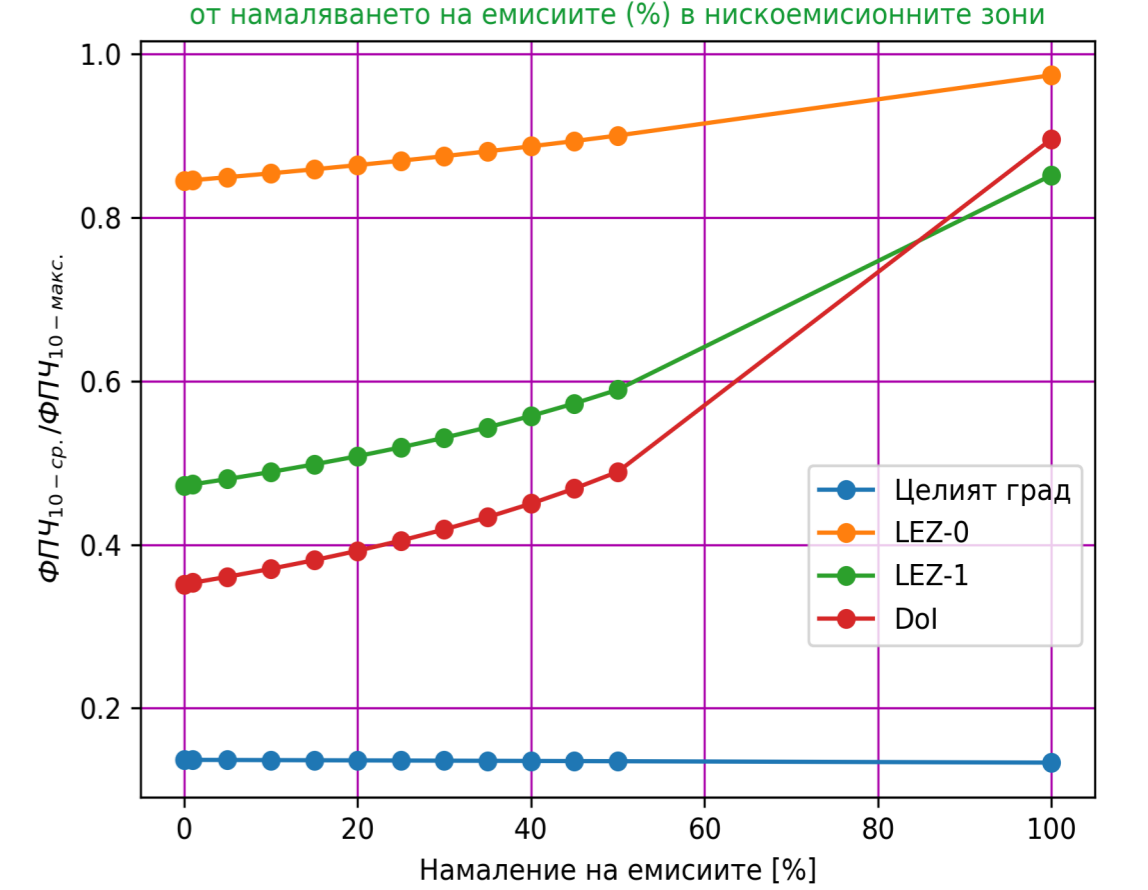
На фигурата в средата е показана очевидно нелинейната зависимост на отношението средни към максимални концентрации от намалението на емисиите в %. Отново, DoI се оказва най-добре повлиян, а за целия град редуцицията на емисиите не оказва никакъв ефект. Важно заключение, което може да се извади от дадената зависимост е, че при по-стриктно ограничаване на емисиите от трафика, тенденцията е максималните концентрации да се доближават повече до средните (в DoI и LEZ). Това означава, че вероятността от превишавания на денонощната норма на ФПЧ10 в тези райони силно намалява.

Концепцията за производна на графиката долу, в дясно, следва да се приема в по-символичен смисъл. Така представената съпоставка на средни и максимални концентрации хвърля друг поглед върху изложените дотук резултати. Може да се приеме, че дадената съпоставка следва приблизително линейна зависимост, което означава, че производните остават константа и като такива, те дават ценна информация. Най-простият пример за приложение на такова разглеждане се вижда на самата графика - най-високата стойност на производната $d[\text{ФПЧ}_{10\text{макс}}]/d[\text{ФПЧ}_{10\text{ср}}] = 2.4$ се отнася за DoI, т.е. трябва да се търси именно по-голямата промяна в отношението максимални към средни концентрации, за да сме сигурни, че приложените мерки дават по-забележим резултат.

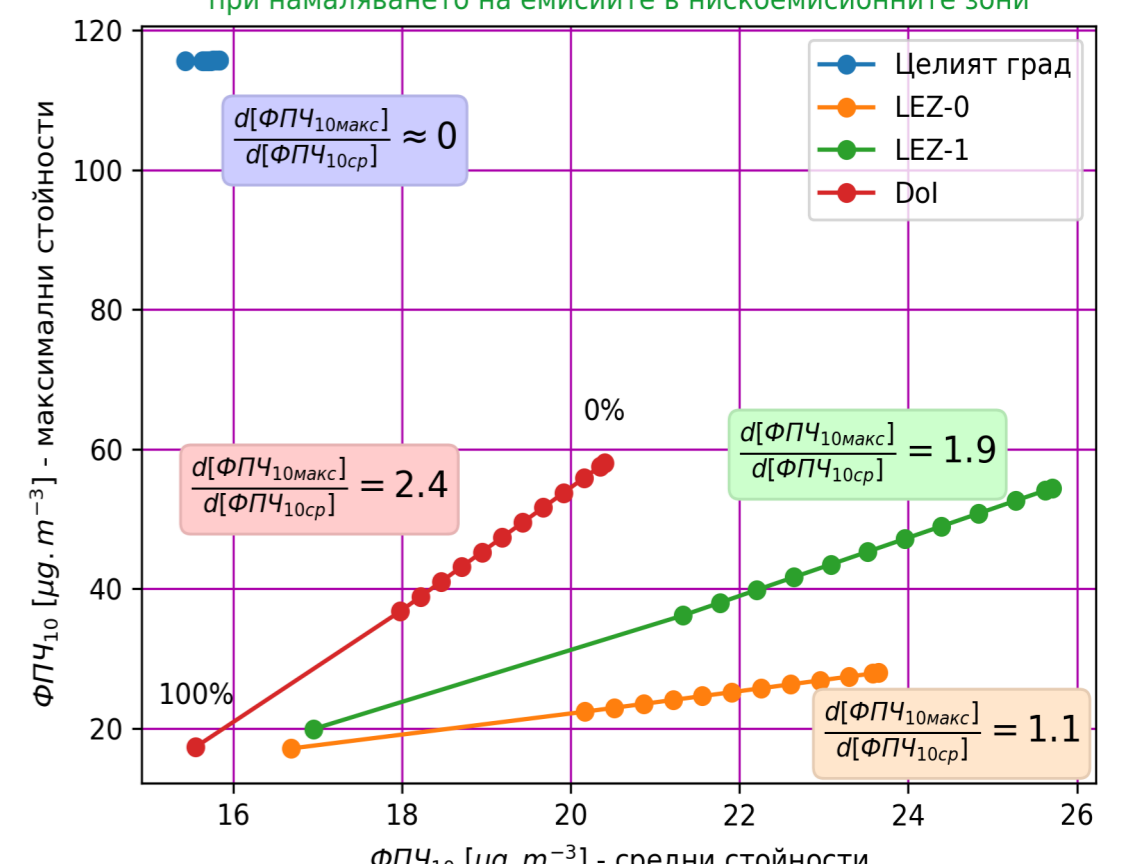
Зависимост на максималните моделирани концентрации на ФПЧ10 от намаляването на емисиите (%) в нискоемисионните зони



Зависимост на отношението средни/максимални моделирани концентрации от намаляването на емисиите (%) в нискоемисионните зони



Съпоставка на средни и максимални моделирани концентрации на ФПЧ10 при намаляването на емисиите в нискоемисионните зони



БЛАГОДАРНОСТИ

Изследването е осъществено в рамката на проект INNOAIR ("Innovative demand responsive green public transportation for cleaner air in urban environment", <https://www.innoair-sofia.eu/>), спонсорирана от програмата "Иновативни дейности за градско развитие" (Urban Innovative Actions) на Европейския Съюз, договор UIA05-202.