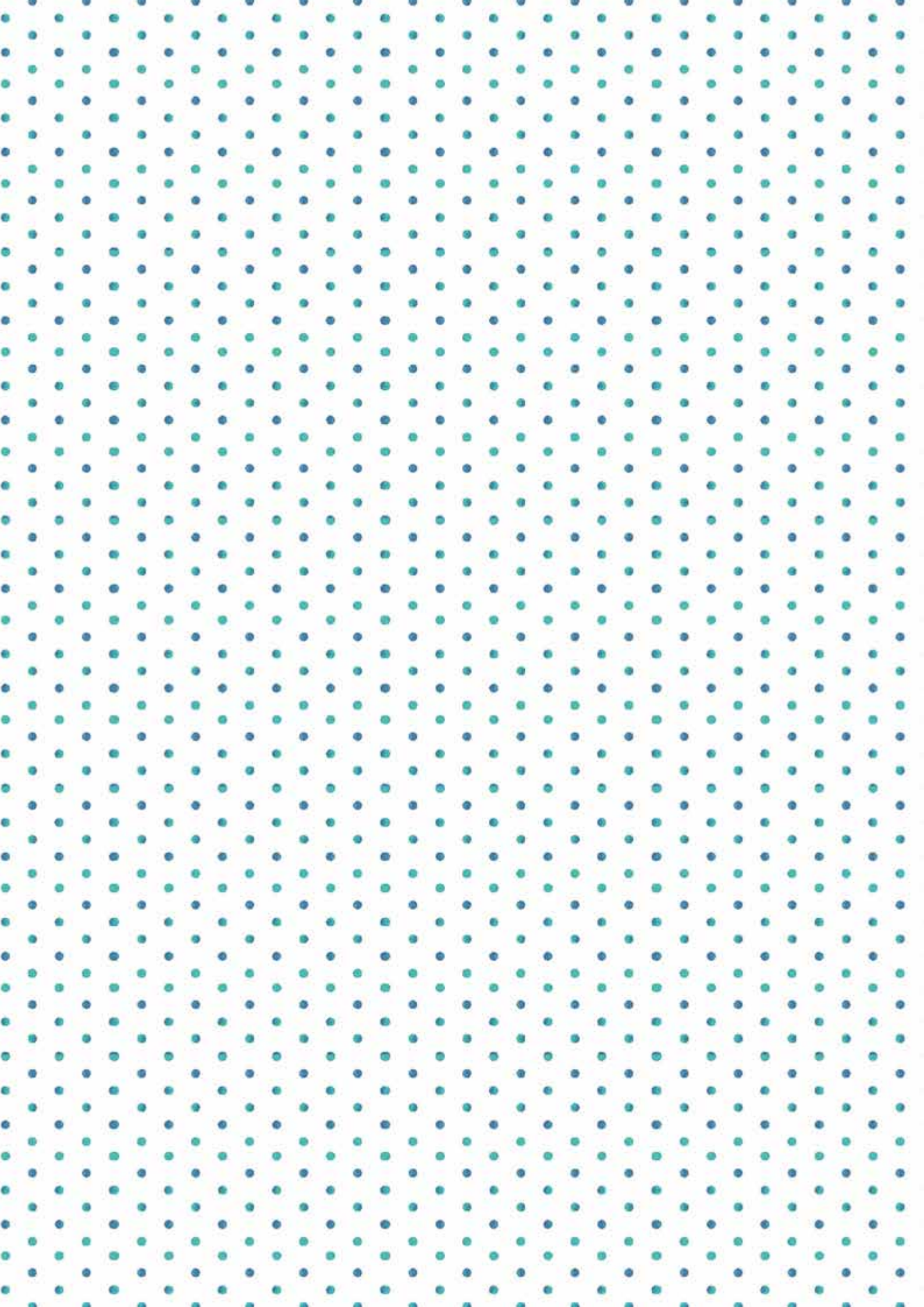


Ходенето пеш, колоезденето и задръстванията

Ръководство за
ползвателите на
инструментите
на FLOW за
мултимодални оценки



The CIVITAS FLOW project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 635998



СЪДЪРЖАНИЕ

Ръководство за ползвателите на инструментите на FLOW за мултимодални оценки

Преглед 5

Относно „FLOW“ 6

1. **Защо да се ходи пеш, да се кара колело и ефектът им върху задръстванията? 7**

1.1. Планиране на подходи за градския транспорт 9

1.2. Какво представлява задръстването и как може да се измери? 10

1.3. Как градовете правят оценка на въздействието на транспортните подобрения върху задръстванията? 12

1.4. Препоръки за оценка на транспорта 14

2. **Оценка и моделиране на въздействието върху транспорта 15**

2.1. Значението на ходенето пеш и колоезденето в обществения транспорт 17

2.2. Какво представлява оценката на въздействието върху транспорта? 17

2.3. Техники за инженеринг на трафика 19

2.3.1. Физически показатели за ефективността на транспортната система 19

2.3.2. Времеви показатели за ефективността на транспортната система 20

2.3.3. Зонови показатели за ефективността на транспортната система 21

2.3.4. Ниво на услуга 21

2.3.5. Методология на FLOW за мултимодален анализ на ефективността на градската пътна транспортна мрежа 22

2.4. Моделиране на транспорта 23

2.4.1. Видове транспортни модели 23

2.4.2. Ограничения в моделирането на транспорта при оценката на ходенето пеш и колоезденето 24

2.4.3. Подобрения в транспортния модел по проекта FLOW 27

2.5. Процедури на FLOW за мултимодално изчисление и инструмент на FLOW за оценка на въздействието 28

3. **Процедури на FLOW за мултимодално изчисление 29**

3.1. Цел и резултати 31

3.2. Използване на процедурите на FLOW за Мултимодално Изчисление – Преглед 32

3.3. Вид оценка и изчисление на ключови индикатори за ефективност 34

3.4. Процедури на FLOW За мултимодално Изчисление: Забавяне на кръстовища 34

3.5. Процедура на FLOW За мултимодално Изчисление: Ниво на услуга (ННУ) за кръстовище **36**

3.6. Процедура на FLOW За мултимодално Изчисление: Плътност на пътният участък **38**

3.7. Процедура на FLOW За мултимодално Изчисление: ННУ за пътният участък **39**

3.8. Процедура на FLOW За мултимодално Изчисление: Забавяне в коридор **40**

3.9. Процедури на FLOW за Мултимодално Изчисление **41**

4. Инструмент на FLOW за оценка на въздействието 43

4.1. Въведение **45**

4.2. Целева система и показатели **46**

4.3. Видове оценка на въздействието **47**

4.4. Използване на инструмента на FLOW за оценка на въздействието – Инструкции за електронна таблица **48**

5. Препоръки на FLOW 57

5.1. Подробни препоръки на FLOW **61**

6. Препратки и ресурси 65

ПРЕГЛЕД

FLOW е проект на Европейската комисия за изследвания и иновации, фокусиращ се върху ползите от ходенето пеш и колоезденето за намаляване на задръстванията. Проектът адресира специфичното предизвикателство за подпомагане на градове да направят по-добра оценка на въздействието върху транспорта на проектите за подобряване на възможностите за ходене пеш и колоездене, така че да могат да бъдат разбрани цялостните ползи от такива проекти за намаляване на задръстванията.

FLOW започна с проучване на съществуващите определения за задръстване, техническите методи за оценка на задръстванията и качеството на транспорта като цяло и процеса, използван за извършване на тези оценки (оценка на въздействието върху транспорта). Изследването потвърди хипотезата на FLOW, че стандартните инструменти за анализ на транспорта систематично подценяват ползите от подобрения на възможностите за ходене пеш и колоездене за транспорта.

FLOW използва тези резултати от научните изследвания за създаване на пет мултимодални процедури за изчисление с цел оценяване на въздействията на инженеринга на трафика, инструмент за цялостна оценка и препоръки за подобряване на софтуера за моделиране на транспорта. Във всички случаи акцентът беше върху създаването на инструменти, които по-добре оценяват въздействието на подобренията на възможностите за ходене пеш и колоездене.

За да тестват тези инструменти, шестте града, партньори на FLOW, ги използваха за извършване на подробни анализи на предложените проекти за подобряване на възможностите за ходене пеш и/или колоездене. Общо 9 града с програми за обмен и 23 града последователи бяха обучени в използването на новите инструменти и започнаха да ги използват в процеса на планиране. Градовете партньори и последователи активно участваха в процеса по разработване и усъвършенстване на инструментите на FLOW.

Най-важните резултати от проекта FLOW са описаните в този документ инструменти и изчисления, опитът на шестте града партньори по FLOW, които моделираха, тестваха и разсъждаваха за инструментите, както и набор от препоръки за политиката за обществен транспорт, техники за оценка на мултимодалния транспорт и проучванията, произтичащи от колективната работа и обучение, които се проведеха в рамките на тригодишната продължителност на проекта.

Организация на това ръководство

Този документ представлява ръководство за ползвателите на разработения от FLOW подход за по-добра оценка на ползите от проектите за ходене пеш и колоездене за намаляване на задръстванията. Той обяснява как да използвате процедурите на FLOW за мултимодално изчисление и инструмента на FLOW за оценка на въздействието.

Глави 1 и 2 са написани за лица, вземащи решения, отговорни за планирането на транспорта лица и инженери, както и за интересувашите се от градската транспортна политика лица. Тези глави предоставят контекст и обща информация и описват как са разработени инструментите.

Глава 1 представя проекта FLOW и предлага препоръки за подобряване на методите за оценка на транспорта. Глава 2 предоставя основна информация за инструментите за анализ на транспорта, процеса по оценка на въздействието върху транспорта и софтуерните транспортни модели (при все че отговорните за планирането лица и инженерите могат да сметат някои от обясненията в точки 2.2 и 2.3 за „основни“, те ще бъдат полезни за лица без такова техническо образование).

Глави 3 и 4 са техническите глави, предоставящи подробни инструкции за това как да използвате разработените във FLOW инструменти и изчисления. Целевата аудитория се състои от отговорни за планирането лица и инженери по транспорта, които искат да използват инструментите.

Глава 5 съдържа препратки и ресурси.

ОТНОСНО „FLOW“

FLOW вижда необходимост от промяна на парадигмата, при която немоторизираният транспорт (често разглеждан от гледна точка на транспортната политика просто като хубаво „допълнение“) се поставя на равна нога с моторизираният транспорт по отношение на градските задръствания. За тази цел FLOW създава връзка между (в момента слабо свързани) ходенето пеш и колоезденето със задръстванията чрез разработване на удобна за потребителя методология за оценка на способността на мерките за ходене пеш и колоездене за намаляване на задръстванията. FLOW е разработила инструменти за оценка, които да дадат възможност на градовете да направят оценка на въздействието на мерките за ходене пеш и колоездене върху задръстванията.

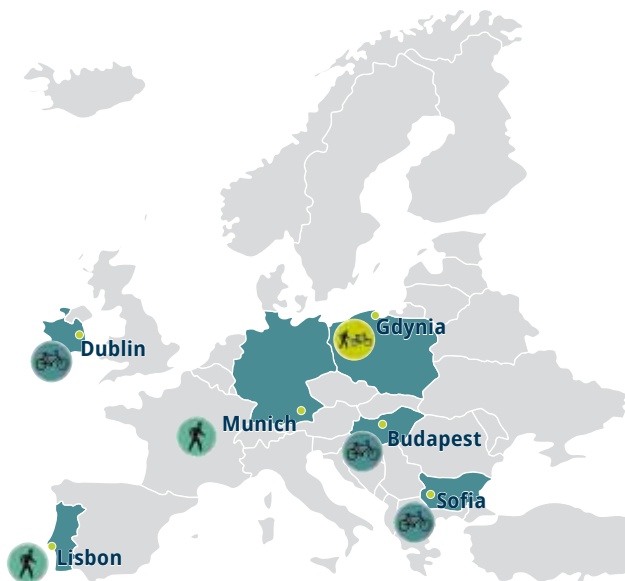
Нашата цел е тези инструменти да се превърнат в стандарт за оценка на въздействието върху задръстванията на мерките за ходене пеш и колоездене. Инструментите включват оценка на въздействието върху задръстванията (включително социално-икономическото въздействие, оценка

на меките мерки, оценка на задръстванията въз основа на ключовите индикатори за ефективността и анализ на ползите и разходите) и моделиране на трафика. Настоящият софтуер за моделиране е калибриран и персонализиран в градове партньори на FLOW да анализира взаимоотношението между движенията на колоездачите и пешеходците и задръстванията. Моделирането и оценката на въздействието ще идентифицират ефекта от мерките за ходене пеш и колоездене върху намаляване на задръстванията. Градовете партньори на FLOW разработиха сценарии за изпълнение и планове за действие за добавяне или усъвършенстване на мерките, които доказано намаляват задръстванията.

FLOW е насочен към три различни аудитории, с материали и съобщения за всяка. Градовете ще научат за значението и използването на нови инструменти за моделиране на транспорта, компаниите

ще бъдат осведомени за потенциалния пазар на продукти и услуги за премахване на задръстванията, а на вземащите решения лица ще бъдат предоставени факти, с които да имат аргументи в полза на поставянето на пешеходството и колоезденето на равна нога с другите видове транспорт. FLOW отговаря на предизвикателството за „значително намаляване на задръстванията по градските пътища и подобряване на финансовата и екологична устойчивост на градския транспорт“ чрез подобряване на разбирането на мерките за ходене пеш и колоездене, които имат потенциал да намалят задръстванията в градовете.

Комуникационната работа в проекта разпространява резултатите и изводите от FLOW сред широка група градове и региони, както и до други заинтересовани от обществен транспорт лица в цяла Европа чрез набор от поддържащи комуникационни продукти и инструменти за изграждане на мрежи. Проектът разработи набор от целеви дейности за разпространение, включително електронни бюлетини, уеб сайт, кампании в социалните мрежи, включително „Кратки факти за градовете“ от FLOW за вземащите решения лица и настоящото „Ръководство за ползвателите“ на инструменти и мерки за справяне със задръстванията чрез пешеходство и колоездене.



1

Защо да се ходи пеш, да се кара колело и ефектът им върху задръстванията?

FLOW, проект за изследователска дейност и иновации на Европейската комисия, провеждащ се в периода 2015-2018 г., подобри техниките за оценка на ползите от ходенето пеш и колоезденето за намаляването на задръстванията.



Проектът FLOW адресира следното предизвикателство: „Оценката на това как ролята на пешеходството и колоезденето в градското модално разделение може да се увеличи, например чрез дейности за повишаване на осведомеността, финансови/данъчни стимули, разпределение на инфраструктурно пространство, подходи/разпоредби за планиране, концепции за обслужване, интермодални връзки и ориентирани към хората среди.“ (ЕК 2013 г.)

FLOW се фокусира върху подобряване на **начините на планиране**, за да се разбере по-добре въздействието на ходенето пеш и колоезденето върху транспорта, като по този начин спомогне за увеличаване на дела на пешеходството и колоезденето в градския транспорт.

1.1. ПЛАНИРАНЕ НА ПОДХОДИ ЗА ГРАДСКИЯ ТРАНСПОРТ

Градовете използват различни начини на планиране за оценка на подобренията в градския транспорт. Тези начини включват добре установени техники за инженеринг на трафика, инструменти за оценка и транспортни модели.

FLOW започна с хипотезата, че тези стандартни техники, инструменти и модели за анализ на транспорта систематично подценяват и/или игнорират потенциалния принос на проектите за пешеходство и колоездене за подобряване на условията на транспортиране и намаляване на задръстванията.

Невъзможността да се даде точна оценка на транспортните ползи от проектите за ходене пеш и колоездене затрудни увеличаването на дела на пешеходството и колоезденето, защото:

1. Политиците отхвърлят проектите за подобряване на възможностите за ходене пеш и колоездене като възможни решения за намаляване на задръстванията;
2. Отговорните за планирането лица срещат трудности при опровергаване на твърденията например, че добавянето на колоездачни алеи ще влоши задръстванията;
3. Жителите в градовете често пъти не виждат пешеходните и велосипедните проекти като полезни мерки за транспортиране, а по-скоро като градски удобства или съоръжения за отдих.

С една дума, невъзможността за точен анализ на ползите за транспорта от ходенето пеш и колоезденето е спряла изпълнението на много градски пешеходни и велосипедни проекти, което е намалило броя на пешеходците и колоездачите. Това е лишило градовете от ефективно средство за намаляване на задръстванията.

**ТРЯБВА
ДА БЪДЕ
ИЗВЪРШЕНА
ПОВЕЧЕ РАБОТА**

КАКТО ПО ОТНОШЕНИЕ НА
ПОДОБРЯВАНЕ НА МЕТОДИКИТЕ, ТАКА
И ПО ОТНОШЕНИЕ НА РАЗРАБОТВАНЕТО
НА ПО-БАЛАНСИРАН ПОДХОД
КЪМ ВЗЕМАНЕТО НА РЕШЕНИЯ ЗА
ТРАНСПОРТНАТА СИСТЕМА.

НЕВЪЗМОЖНОСТТА ЗА ТОЧЕН АНАЛИЗ

НА ПОЛЗИТЕ ЗА ТРАНСПОРТА ОТ ХОДЕНЕТО ПЕШ И КОЛОЕЗДЕНЕТО Е СПРЯЛО ИЗПЪЛНЕНИЕТО НА МНОГО ГРАДСКИ ПЕШЕХОДНИ И ВЕЛОСИПЕДНИ ПРОЕКТИ, КОЕТО Е НАМАЛИЛО БРОЯ НА ПЕШЕХОДИТЕ И КОЛОЕЗДАЧИТЕ И ЛИШАВА ГРАДОВЕТЕ ОТ ЕФЕКТИВНИ СРЕДСТВА ЗА НАМАЛЯВАНЕ НА ЗАДРЪСТВАНИЯТА.

Проектът FLOW адресира този проблем чрез разработването на нови подходи при планирането за градския транспорт. Те включват:

- набор от промени в съществуващите транспортни модели (глава 2.4.3)
- процедурите на FLOW за мултимодални изчисления (пет изчисления за оценка на въздействието върху транспорта на проектите за подобряване на възможностите) (глава 3)
- инструментът на FLOW за оценка на въздействието (инструмент за градско планиране, имащ за цел оценка на цялостното въздействие на проектите за подобряване на транспорта) (глава 4)

При разработването на тези нови подходи при планирането, FLOW се фокусира върху задръстванията, в съответствие с изследователска цел на ЕК за „Значително намаляване на задръстванията по градските пътища“ (ЕК 2013 г.).

Процесът започна с въпроса: Какво представлява задръстването и как може да се измери? Следващият въпрос е: Как градовете правят оценка на въздействието на транспортните подобрения върху задръстванията?

Останалата част от глава 1 описва накратко извлечените от FLOW поуки след задаването на тези въпроси и как проектът използва това знание за изграждането на основа за разработването на своите подходи относно планирането. В рамките на този процес се направи преглед на литературата, експертните проучвания, проведеха се работни сесии с поканени експерти, както и подробно обсъждане в срещите на консорциума по проекта (широка представителна група от заинтересовани лица, като се започне от местните администрации и експерти по пешеходството и колоезденето и се стигне до лица, създаващи транспортните модели).

1.2. КАКВО ПРЕДСТАВЛЯВА ЗАДРЪСТВАНЕТО И КАК МОЖЕ ДА СЕ ИЗМЕРИ?

Всеки знае какво представлява задръстването.

Е, да, донякъде. Но разбирането за: „Съжалявам, че закъснях. Имаше задръстване“ не е нито научно, нито задоволително за целите на техническия анализ.

Научната литература подхожда към въпроса за задръстванията чрез 1) разработване на количествен метод за оценка на оперативното качество на транспортно съоръжение или услуга и 2) определяне на ниво на качеството, под което транспортното съоръжение се счита за „задръстено“.

Използва се голямо разнообразие от показатели за количествена оценка на оперативното качество на транспортно съоръжение или услуга, включващо **времето за пътуване, плътността на превозните средства и надеждността**. Много от най-често използваните показатели са описани в **Мултимодалната методология на FLOW за анализ**.

Инженерите по трафика са разработили стандартизирани инструменти за изчисляването на тези показатели и препоръки за тяхното използване. Отправната точка на FLOW бе да се изследват тези съществуващи инструменти и общата концепция за задръстванията. FLOW преразглежда показателите за качество за транспортните системи и инструментите, използвани за тяхното изчисление. Целта бе да се разработи мултимодално опреде-

ление на задръстванията и да се подобрят инструментите и процесите, използвани за измерване на задръстванията. Този процес доведе до няколко основни констатации:

- **Задръстванията са трудни за дефиниране** – съществуват много показатели за качеството на транспортната система, които могат да се използват за дефиниране на задръстванията, но нито един от тях не изпълни напълно очакванията на FLOW (1) да е мултимодален, (2) да взема предвид както търсенето, така и предлагането, (3) да осигури гъвкавост относно специфичните местни условия и (4) да включва гледната точка на ползвателите.
- **Задръстванията са въпрос на гледна точка** – Две ситуации, които имат едно и също количествено ниво на задръствания, могат да се разглеждат по най-различни начини. Например, магистрала, на която има задръстване, е нещастие за автомобилистите, докато заета (задръстена) пешеходна зона може да направи собствениците на магазини щастливи. Или, както е посочено в известния (поне за отговорните за градското планиране лица) цитат: „Единственото нещо, по-лошо от задръстването, е липсата на задръстване“.
- **Увеличаването на капацитета може да увеличи задръстванията** – Увеличаването на капацитета е най-честото решение, което се предлага при задръствания: просто добавете допълнителни пътни ленти. Но когато път, на който има задръствания, бъде разширен, той привлича повече шофьори (които преминават от други видове транспорт, променят часовете си за пътуване или се преместват в нови жилищни комплекси в района на разширения участък) и скоро отново става задръстен. Допълнителният трафик се нарича предизвикан трафик.
- **Намаляването на капацитета не увеличава непременно задръстванията** – Още по-изненадващо от предизвикания трафик е случаят с изчезването на трафика – ситуация, която може да възникне, когато капацитетът бъде намален (например, когато бъде премахната дадена скоростна отсечка). В този случай хората променят моделите си на пътуване, за да избегнат пътищата, водещи към/от намаления капацитет на отсечката, като по този начин се намаляват и задръстванията по тези пътища.¹
- **Хората приемат повтарящите се задръствания** – Никога не е забавно да попаднете в задръстване, но хората решават да шофират, независимо от факта, че задръстването често пъти е предвидимо (например по време на часовете за пътуване от/до работното място). Въпреки че много хора твърдят, че нямат алтернатива на шофирането, това показва определено ниво на приемане на задръстванията.
- **Задръстванията не са най-добрият показател за ефективността на транспортната система** – Задръстванията са само един от показателите за качество на транспортната мрежа. Други показатели като достъпността от множество видове транспорт, качеството на въздуха или средното време за пътуване могат по-добре да представят ситуацията с транспорта в даден град. Комбинирането на няколко мерки (включващи задръстванията) предлага балансиран подход.
- **Премахването на задръстванията не е изискване за пригодност за живеене и икономически успех** – Във всички пригодни за живеене и икономически проспериращи градове по света има задръствания, защото задръстването е индикация, че много хора искат да бъдат там. Премахването на задръстванията чрез изграждането на автомагистрала или разширяването на пътища може да унищожи уникалните характеристики, които привличат хората към даден град. (Levinson, 2016 г.)

¹ Научно доказаното явление на предизвикания трафик и изчезването на трафика се нарича „Парадокс на Браес“. Подробностите за него излизат извън обхвата на това ръководство.

- **Задръстванията са икономически проблем** – Икономическата теория на задръстванията признава, че всеки ресурс, който е с ниска цена, се използва повече. Задръстванията се случват, когато шофирането е евтино, което означава, че повече хора ще шофират. Като признават икономическата основа на задръстванията, градове като Лондон, Стокхолм, Милано и Сингапур използват ценообразуването като стратегия за управление на задръстванията (Lehe, 2017 г.).

Както става ясно от тези констатации, задръстванията са сложни за дефиниране и измерване. Тъй като не съществува нито една стандартна дефиниция на задръстванията, FLOW разработи следната дефиниция:

Задръстването е състояние на трафика, включващо всички видове транспорт в мултимодална транспортна мрежа (например пътища, съоръжения за колоездене, тротоари, автобусни ленти), характеризиращо се с висока плътност и прекомерно използвана инфраструктура в сравнение с приемливото състояние за всички видове транспорт спрямо предварително определени цели, като по този начин то води до (възприемано или действително) забавяне.

Тази дефиниция отговаря на четирите цели на FLOW: 1) да е мултимодална, 2) да взема предвид търсенето и предлагането, 3) да позволява гъвкавост относно местното ниво и 4) да взема предвид гледната точка на ползвателите. Определението също така посочва специфичните показатели, които се препоръчват за оценка на качеството на транспортната система: **плътност** и **закъснение**. Това води до друг въпрос:

1.3. КАК ГРАДОВЕТЕ ПРАВЯТ ОЦЕНКА НА ВЪЗДЕЙСТВИЕТО НА ТРАНСПОРТНИТЕ ПОДОБРЕНИЯ ВЪРХУ ЗАДРЪСТВАНИЯТА?

Градове използват разнообразни техники за анализ на транспорта, инструменти и модели за оценка на ползите и въздействието на промените в транспортната мрежа, нови планове за развитие и/или нови политики. Тези методи за анализ се използват в процес, наречен оценка на въздействието върху транспорта. Дадено проучване за оценка на въздействието върху транспорта сравнява условията на транспортната мрежа „преди“ и „след“ като е направена определена промяна.

FLOW проучи техниките за анализ на транспорта и процеса по оценка на въздействието върху транспорта в усилията си да разработи нови подходи при планирането с цел по-добро оценяване на възможностите на ходенето пеш и колоезденето за намаляване на задръстванията. Основните заключения от това проучване са:

- **Инструментите и моделите, използвани за изчисляване на показателите за качество на транспорта, имат ограничения** – Подобно на повечето методи за анализ и софтуерни модели, инструментите и моделите за анализ на транспорта включват предположения и опростявания. За лицата, които отговарят за планирането на транспорта, е важно да разберат тези ограничения, за да прилагат ефективно инструментите и моделите в процеса на оценка на въздействието върху транспорта.

- **Много инструменти и модели за оценка на транспорта не вземат достатъчно предвид въздействието на ходенето пеш и колоезденето върху транспорта** – Изследването потвърди хипотезата на FLOW, че стандартните техники, инструменти и модели за анализ на транспорта систематично подценяват и/или игнорират потенциалния принос на ходенето пеш и колоезденето за ефективността на транспортната система. Няколко примера за тези ограничения са описани в глава 2.
- **Необходими са повече данни** – Основен проблем, пред който са изправени всички градове, са недостатъчните данни относно ходенето пеш и колоезденето. Тази липса на данни води до порочен кръг: градовете не измерват точно (а в някои случаи не могат да измерят точно) дейностите, свързани с ходенето пеш и колоезденето, затова не могат да докажат, че подобряването на пешеходните и велосипедните съоръжения ще подобри условията на транспортиране и/или ще спомогне за намаляване на задръстванията. Интересното е, че скорошната разработка на малки и евтини сензори дава отлична възможност за подобряване на събирането на данни, въпреки че градовете едва сега започват да се възползват от тази нова технология.
- **Резултатите от инструментите и моделите по отношение на транспорта трябва да бъдат съобщавани ясно** – За лицата, които отговарят за планирането на транспорта, е важно да съобщят както предположенията, така и резултатите от анализите на транспорта по ясен и прозрачен начин, за да спомогнат за изграждането и поддържането на доверие между общинските власти, вземащите решения лица и широката общественост. Това е особено вярно, когато предизвиканият трафик или изчезването на трафика води до резултати, които са нелогични и изненадващи непрофесионалистите. Сложността на много техники и модели за анализ на транспорта затруднява това, но на разположение има ресурси като **Моделиране на транспорта за начинаещи** (Hollander, 2016 г.), които могат да окажат помощ.

Резултатите от изследването бяха използвани, за да се разработят 1) препоръки за подобряване на анализа на подобренията в транспорта и 2) специфични инструменти и техники за адресиране на ограниченията на съвременните подходи, използвани за анализ на въздействието на ходенето пеш и колоезденето върху ефективността на транспортната мрежа. Тези инструменти и техники включваха набор от подобрения в софтуера за моделиране на транспорта (вижте глава 2.4.3), процедурите на FLOW за мултимодално изчисление (вижте глава 3) и инструмента на FLOW за оценка на въздействието (вижте глава 4).

Раздел 2.2 обобщава най-важните констатации от проучването на FLOW относно техниките за оценка на задръстванията и показателите за качество на транспортната система.



**ТРЯБВА ДА БЪДЕ
ИЗВЪРШЕНА
ПОВЕЧЕ РАБОТА**
КАКТО ПО ОТНОШЕНИЕ НА ПОДОБРЯВАНЕ
НА МЕТОДИКИТЕ, ТАКА И ПО ОТНОШЕНИЕ
НА РАЗРАБОТВАНЕТО НА ПО-БАЛАНСИРАН
ПОДХОД КЪМ ВЗЕМАНЕТО НА РЕШЕНИЯ ЗА
ТРАНСПОРТНАТА СИСТЕМА.

1.4. ПРЕПОРЪКИ ЗА ОЦЕНКА НА ТРАНСПОРТА

Резултатите от изследването потвърдиха първоначалната хипотеза на FLOW: стандартните техники, инструменти и модели за анализ на транспорта са ограничени в способността си да направят оценка на потенциалния принос на пешеходните и велосипедните проекти за подобряване на условията на транспортиране и намаляване на задръстванията. Освен това, задръстванията са озадачаващи. На пръв поглед те изглеждат лесни за дефиниране и разбиране, но в действителност са сложни и понякога изненадващи. Възприеманата им простота означава, че „премахването“ на задръстванията от моторни превозни средство често пъти получава приоритет пред мултимодалните подходи, които се опитват да управляват задръстванията чрез създаването на алтернативи на индивидуалното пътуване с автомобил.

Както е описано в тази и следващата глава, проектът FLOW създаде и тества изменения на техниките, инструментите и моделите за анализ на транспорта, имащи за цел подобряване на способността им да отчетат въздействията на ходенето пеш и колоезденето. Проектът обаче също така установи, че е необходима допълнителна работа, както по отношение на подобряване на методологиите, така и за разработването на по-балансиран подход към вземането на решения за транспортната система.

Конкретните препоръки на FLOW по отношение на оценката на въздействието върху транспорта са:

1. Подобряване на техниките за анализ на транспорта, инструментите и софтуера за моделиране, за да се опише по-добре ефективността на мултимодалната транспортна система и да се гарантира, че ходенето пеш и колоезденето ще бъдат поставени на равна нога с моторизирани методи за транспорт при анализа на ефективността на транспортната система (включително за намаляване на задръстванията). Това включва разработването на техники за оценка на новите видове транспорт/градска инфраструктура като споделяно пространство, пешеходни зони, улици с приоритет за пешеходци и магистрала за колоездачи.

2. Изместване на фокуса от „премахване“ на задръстванията към „управление“ на задръстванията. Поради предизвикания трафик е много трудно да се премахнат задръстванията. Освен това, тъй като това означава, че хората са привлечени към дадена зона, задръстванията често са резултат от това, че едно място е привлекателно (успешно). Ето защо препоръката е градовете да управляват задръстванията чрез създаване на набор от опции и ориентирани към хората среди, които насърчават ходенето пеш и колоезденето, за да не се унищожат уникалните характеристики, довели до задръстванията.

Изпълнението на тези препоръки ще изисква смелост от страна на местните администрации, повече проучвания, както и значителни усилия за повишаване на обществената осведоменост. На практика, сложността на транспортния анализ, моделирането и задръстванията са създали пречки пред разбирането от страна на обществеността, което прави още по-важно разработването на прозрачни и ясни подходи при планиране на транспорта.

2

Оценка и моделиране на въздействието върху транспорта

Този глава предоставя контекста за разбиране на подходите при планиране, разработени в рамките на FLOW. Тя описва накратко оценката на въздействието върху транспорта, техниките за инженеринг на трафика с оглед оценка на ефективността на транспортната система и моделирането на транспорта. Започва с кратко описание на ползите от ходенето пеш и колоезденето за градския транспорт (за разлика от здравословните ползи, ползите за околната среда или другите ползи).



2.1. ЗНАЧЕНИЕТО НА ХОДЕНЕТО ПЕШ И КОЛОЕЗДЕНЕТО В ОБЩЕСТВЕНИЯ ТРАНСПОРТ

Потенциалът на ходенето пеш и колоезденето за намаляване на задръстванията често се пренебрегва. Една от причините е, че автомобилите и магистралите се считаха за крачка напред към бъдещето при първоначалното създаване на техниките и моделите за анализ на транспорта. В действителност, много от тези техники бяха разработени специално, за да помогнат за планирането и проектирането на нови пътища и магистрали. Ходенето пеш и колоезденето се разглеждаха като старомодни или като отнасящи се само до хората, които не можеха да си позволят коли, така че не беше сметнато за необходимо да бъдат включени напълно като видове транспорт при анализа и моделирането на транспорта.

Освен това, с нарастването на моторизирания трафик, много хора забравиха практическата транспортна функция, която ходенето пеш и колоезденето играят в градския транспорт. В известен смисъл пешеходците и велосипедистите станаха невидими (което може би се дължи отчасти на малкия им брой в сравнение с автомобилите). Някои хора започнаха да разглеждат ходенето пеш и колоезденето като развлекателни дейности с малка връзка към целенасоченото градско придвижване.

В действителност, ходенето пеш и колоезденето играят ключова роля в градския транспорт. Не забравяйте, че ходенето пеш е съществена част от почти всяко пътуване, независимо от вида транспорт (хората, пътуващи с автобус, ходят пеша до автобусната спирка, шофьорите вървят пеша до колите си и хората се придвижват пеша, за да вършат задачи в центровете на градовете). А процентите на използващите колоезденето като вид транспорт в много градове са значителни (например над 40 % в Амстердам и Копенхаген).

През последните години възприемането на ходенето пеш и колоезденето като основни видове градски транспорт се увеличава бързо. В резултат на това, отговорните за планирането на транспорта лица и инженерите подобряват техниките за анализ за по-точна оценка на тяхното въздействие. FLOW допринася за това чрез разработването на нови инструменти и препоръки за по-добра оценка на въздействието на ходенето пеш и колоезденето върху транспорта. Тези инструменти ще способстват за повишаване на осведомеността относно ходенето пеш и колоезденето като ефикасни и икономически ефективни форми на градски транспорт, в допълнение към значителните им екологични предимства и ползи за здравето.

2.2. КАКВО ПРЕДСТАВЛЯВА ОЦЕНКАТА НА ВЪЗДЕЙСТВИЕТО ВЪРХУ ТРАНСПОРТА?

Оценката на въздействието върху транспорта е проучване за оценка на въздействието (положително и отрицателно) на промените в транспортната мрежа, новите планове за развитие и/или новите политики. Например, даден град иска да разбере въздействието върху транспорта от добавянето на ново пътно платно за движение (увеличено предлагане на транспорт) или изграждането на нов жилищен комплекс (увеличено търсене на транспорт).

При все че специфичните методи, използвани за изготвянето на оценка на въздействието върху транспорта, варират, всички те следват един и същи общ подход:

1. Възможно най-подробно дефиниране на предложената промяна (например, нова велоалея);
2. Определяне на пространствената зона, която да се проучи (една голяма промяна би обхващала голяма зона за проучване);
3. Определяне на това кои видове технически анализи (например методи за инженеринг на трафика, моделиране на транспорта, оценка на въздействието по множество критерии) ще бъдат използвани за оценка на въздействието на промяната върху ефективността на транспортната система.
4. Събиране на данни, необходими за извършването на техническите анализи;
5. Извършване на технически анализи и представяне на резултатите;
6. Вземане на решение относно предложената промяна.

Например, нека приемем, че даден град обмисля изграждането на нова велоалея чрез преразпределяне на място от автомобилното движение. Предложената велоалея трябва да бъде подробно дефинирана (напр. къде започва/свършва). Трябва да се дефинира зоната за проучване, като например транспортната мрежа, граничеща с велоалеята. Техническите анализи трябва да направят оценка на ефективността на транспортната система на локалната мрежа, като се фокусират върху въпроси, като например колко нови велосипедисти могат да бъдат привлечени от новата велоалея, как тя ще подобри безопасността и какво влияние ще има върху другите видове транспорт.

Ако от велоалеята се очаква да привлече ползватели от един по-широк коридор, зоната за проучване трябва да бъде по-голяма отколкото локалната велоалея, а анализът трябва да включва по-широко моделиране на транспорта. Ако за проекта се очаква да има значително въздействие, например мрежа от велоалеи в целия град, зоната за проучване може да включва целия градски район, а анализът трябва да включва по-подробно моделиране на търсенето на транспорт (като се вземат предвид дългосрочните промени в икономическите, екологичните и социалните условия).

Във всички случаи данните трябва да бъдат събрани, анализирани, оценени и представени, а вземащите решения лица ще използват информацията, за да определят как най-добре да бъде реализиран проектът и, в крайна сметка, дали да изградят мрежата от велоалеи.

Проектът FLOW се фокусира върху техниките за анализ, използвани за оценка на въздействието върху транспорта на всички видове проекти за подобряване на транспорта. Той задава въпроса: **Тези техники оценяват ли точно ползите от проектите за подобряване на възможностите за ходене пеш и колоездене за намаляването на задръстванията?** Проектът изследва три вида техники за анализ:

1. Техники за инженеринг на трафика за оценка на ефективността на транспортната система;
2. Моделиране на транспорта; и
3. Комплексна оценка на въздействието.

FLOW установи, че трите вида техники за анализ могат да бъдат подобрени, за да вземат предвид по-добре ходенето пеш и колоезденето. Някои от основните изводи са представени в раздели 2.3, 2.4 и 2.5. След оценка на техниките, FLOW разработи подходи при планирането с цел подобряване на анализа на въздействията от пешеходния и колоездов транспорт. Тези подходи доведоха до промени в софтуерните модели на транспорта (вижте глава 2.4.3), процедурата на FLOW за мултимодални изчисления (вижте глава 3) и инструмента на FLOW за оценка на въздействието с оглед комплексна оценка на въздействието (вижте глава 4).

2.3. ТЕХНИКИ ЗА ИНЖЕНЕРИНГ НА ТРАФИКА

Техниките за инженеринг на трафика използват математически формули за оценка на ефективността на отделните елементи на транспортната мрежа (напр. кръстовища), набори от елементи (напр. коридори) и услуги (напр. услугата обществен транспорт).

Много държавни органи и професионални организации са разработили и препоръчват използването на специфични техники за инженеринг на трафика. Например, някои градове изискват използването на определени техники за инженеринг на трафика при проучванията за оценка на въздействието върху транспорта, извършени в рамките на техните юрисдикции.

Техниките за инженеринг на трафика са подробно описани в стандартните наръчници за инженеринг, включително Наръчника за капацитет на немските магистрала (FGSV 2015 г.) и Наръчника за капацитет на магистралите в САЩ (TRB 2010 г.). Тези наръчници съдържат подробни инструкции и информация относно оценката на ефективността на транспортната система за всички видове транспорт и за всички видове транспортни услуги.

Настоящият раздел представя цялостно обобщение на няколко основни техники за инженеринг на трафика. За по-подробна информация читателите трябва да прегледат наръчниците за капацитет на магистралите и другите стандартни материали за инженеринг на трафика.

Има три основни подхода за оценка на ефективността на транспортната система. Те могат да бъдат категоризирани от гледна точка на техните показатели за качество:

1. Физически качества: например, **съотношения на обема към капацитета и плътност на превозните средства** (вижте 2.3.1);
2. Време: например, **забавяне и надеждност** (вижте точка 2.3.2); и
3. Показатели за цялата зона: например, **изминати километри от превозното средство и количество генерирано замърсяване** (вижте 2.3.3).

Някои показатели са получени от един или повече от тези основни видове показатели. Например, познатият показател „ниво на услуга“ (ННУ) може да бъде получен от физическите качества или времето. Разделите по-долу описват накратко примерни показатели за всяка категория.

2.3.1. Физически показатели за ефективността на транспортната система

Физическите показатели за ефективността на транспортната система са най-лесни за разбиране, защото се основават на видими характеристики и концептуално прости техники.

Най-интуитивната техника за физически анализ сравнява **търсенето на транспорт** (например, броят на хората, автомобилите или велосипедите) с **капацитета на транспортното съоръжение** (т.е. колко хора, автомобили, велосипеди и т.н. могат ефективно да използват транспортното съоръжение). Търсенето „V“ е разделено на капацитета „C“ за генериране на **съотношението на обема към капацитета (V/C)**.

Например броят автомобили, използващи част от дадено шосе, се сравнява с капацитета на участъка от шосето. Капацитетът на транспортното съоръжение се определя чрез проучване (например капацитетът на дадено пътно платно се оценява на 1 800 автомобилни еквивалента на час). Ако търсенето на този участък е 900 превозни средства на час, съотношението на обема към капацитета е 900, разделено на 1 800, или 0,50.

Плътността е друг физически показател за оценка на ефективността на дадена транспортна система. Плътността е броят лица или превозни средства, използващи дадено пространство (например, двама души на м², 500 коли на километър шосе). Плътността дава

поточна мярка за поведението на участниците в транспорта (напр. шофьорите) от съотношението V/C и следователно осигурява по-точно описание на ефективността на транспортната система. При все че плътността може да се измерва физически, тя обикновено се изчислява чрез използването на транспортни модели. Плътността се препоръчва от множество стандартни материали за инженеринг на трафика като показател за оценка на качеството на транспортната система. Процедурите на FLOW за мултимодални изчисления използват плътността като един от техните ключови показатели.

Макар и физическите показатели за качеството на дадена транспортна система да са лесни за разбиране, при тях съществуват два основни проблема. Първо, трудно е да се прецени бъдещото търсене, защото повечето промени в транспортната система водят след себе си до въздействия, които излизат извън непосредствената им зона. Затова са необходими транспортните модели.

Второ, ефективността на транспортната система зависи от взаимодействието между ползвателите, например поведението на шофьорите в автомобилите, движещи се по даден път (скорост, дистанция, възможности за изпреварване и др.). По този начин, в примера по-горе със съотношението V/C , добавянето на пътно платно не добавя към капацитета 1 800 превозни средства на час; то добавя по-малко, защото шофьорите ще се държат по различен начин с второто платно (например, известен капацитет ще бъде използван от превозни средства, сменящи платната).

Повечето от съществуващите изследвания по отношение на взаимодействието между ползвателите на транспортни съоръжения се фокусират върху моторните превозни средства. Необходими са проучвания, за да се разбере изцяло взаимодействието на пешеходците и велосипедистите в транспортните съоръжения, както в ситуации, при които те използват отделни съоръжения (напр. тротоар или велоалея), така и когато споделят едно и също физическо пространство с други видове транспорт (например велосипеди на пътното платно). Днес много техники за инженеринг на трафика разчитат на прости практически правила в тези ситуации; например велосипедите се разглеждат като половин автомобил. Настоящото изследване цели да помогне за подобряване на способността за оценка на транспортните ползи от подобренията на възможностите за ходене пеш и колоездене.

2.3.2. Времеви показатели за ефективността на транспортната система

Времевите показатели за ефективността на дадена транспортна система използват времеви измервания за оценка на качеството на ефективността на транспортната система (например, времето за пътуване между началната и крайната точка).

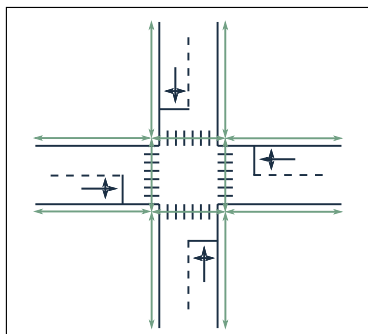
Времевите показатели имат предимството, че действителните измервания (например, колко време отнема да се стигне пеша от т. А до т. Б) могат да се направят лесно и тези измервания включват взаимодействията с други видове транспорт (например, взаимодействието между пешеходците по тротоарите между точка А и точка Б). Освен това, разработката на евтини сензори е подобрила възможността за събиране на времеви данни за всички видове транспорт. Както при всички показатели, оценката на бъдещото време за пътуване изисква използването на транспортни модели.

Процедурите на FLOW за мултимодално изчисление използват забавянето като ключов времеви показател за ефективността, като забавянето се определя като разликата между минималното време за пътуване и действителното време за това пътуване.

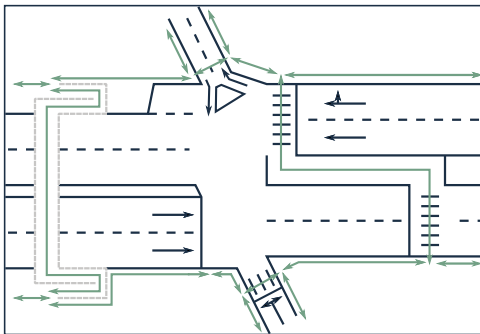
Съществуват няколко проблема при използване на забавянето, които важат с особена сила по отношение на ходенето пеш и колоезденето. Първо, много стандартни техники за инженеринг на трафика се базират на оценка на ориентираната към автомобилите инфраструктура и поведение. Например, пешеходците се забавят по много неизброими начини, много над времето, което чакат, за да пресекат дадена улица на стандартно кръстовище с 4 ленти (виж фигура 1). Това включват забавяне, причинено от липсата на официално съоръжение за преминаване (чакане за пропуск в движението или правене на голямо отклонение), на липсата на пешеходна пътека по желаната линия (например подредени в шахматен ред оформления за пресичане), както и от височинни съоръже-

ния (мостове и надлези), при които, тъй като пешеходецът винаги се движи, не се измерва никакво забавяне, въпреки че ходенето е значително затруднено (виж фигура 2).

Фигура 1: Стандартно кръстовище с 4 платна



Фигура 2: Действителни разстояния на пресичане за пешеходци на нестандартно кръстовище



Друг проблем със забавянето е изборът на минимално време за пътуване като точка за сравнение. Използването на концепцията за приемливо, а не минимално време, има предимството да включва усещането и избора на потребителя. Добър пример е колоездач, който избира малко по-дълъг маршрут, защото счита, че е по-безопасен, или пешеходец, който приема малко по-дълго време за пътуване, за да използва приятен маршрут. Използването на приемливо време за пътуване осигурява по-пълно описание на качеството на транспортната мрежа, но няма достатъчно изследвания за това как да бъде направена приблизителна оценка и как да бъде изчислено приемливото време за пътуване, особено при ходенето пеш и колоезденето. Разработването на по-добра концепция за приемливото време е отлична тема за по-нататъшни изследвания.

2.3.3. Зоновы показатели за ефективността на транспортната система

Зоновите показатели за ефективността на транспортната система описват общите или усреднените транспортни данни за определена географска зона (напр. град или регион). Тези показатели включват **изминатите километри от превозното средство, достъпността** (често измервана посредством времето за пътуване) и **въздействията върху околната среда** (замърсяването на въздуха). Тези показатели почти винаги са резултат от транспортните модели и обикновено се прилагат на база мрежа или на регионална база (например, броят автомобил-километри, изминати в града при бъдещ сценарий 1, се очаква да са с 3 % повече, отколкото при сценарий 2).

Инструментът на FLOW за оценка на въздействието използва няколко зоновы показателя за извършване на комплексна оценка на проект за подобрене на транспорта (вижте глава 4).

2.3.4. Ниво на услуга

Нивото на услугата (ННУ) е качествена мярка за транспортната ефективност, която се базира на количествени методи като физическите и времеви показатели, описани по-горе. ННУ осигурява по-описателен начин за представяне пред неспециализираната аудитория на числовите резултати от техниките за оценка на транспорта.

ННУ се базира на американската академична скала за оценка, при която „А“ е равно на „отличен“, а „F“ е равно на „слаб“. Анализаторът първо изчислява числова стойност за качеството на транспортното съоръжение, след което използва тази стойност, за да определи ННУ. Например, дадено отговорно за планирането лице изчислява съотношение на обема към капацитета (V/C) в размер на 0,47 за даден кръстопът. След това разглежда таблицата със стойности и вижда, че за V/C съотношение в размер на 0,47, ННУ ще бъде „А“ (отличен).

Нивото на услугата дава възможност на отговорните за планирането лица да кажат, че „при първия сценарий една стойност на ННУ ще бъде „А“, а при втория сценарий, две

ПОНЕЖЕ АНАЛИЗЪТ

ИЗПОЛЗВА ТЕХНИКИ ЗА РАЗЛИЧНИ
ВИДОВЕ ТРАНСПОРТ, ИМА
ОГРАНИЧЕНА СЪПОСТАВИМОСТ МЕЖДУ
ДЕЙСТВИТЕЛНОТО КАЧЕСТВО НА УСЛУГАТА,
УСЕТЕНО ОТ ХОРАТА, ИЗПОЛЗВАЩИ
РАЗЛИЧНИ ВИДОВЕ ТРАНСПОРТ, ДОРИ
КОГАТО ДВАТА ВИДА ИМАТ ЕДНА И СЪЩА
СТОЙНОСТ НА ННУ.

стойности на ННУ ще бъдат „С“, затова първият сценарий е по-добър“. Скалата улеснява вземащите решения лица да разберат качеството на транспортната система, но не описва точно условията за ползвателите (например, съоръжения със съотношения на V/C от 0,71 и 0,79 ще бъдат усетени по съвсем различен начин от ползвателите, но имат една и съща стойност на ННУ).

Простотата на ННУ доведе до разработването на техники за анализ за описание на качеството на услугата за всички видове транспорт. С други думи, възможно е да се оцени ННУ на стълбище, велоалея или маршрут за обществен транспорт. Тъй като техниките за анализ на различните видове транспорт използват много различни методи (например, забавяне за пътните участъци, свободно пространство за човек в превозно средство от градския транспорт), има ограничена съпоставимост между реалното качество на услугата, което се усеща от лица, използващи един или друг метод за транспорт, дори когато двата метода имат една и съща стойност на ННУ. (С други думи, шофьор, който усеща стойност „D“ на ННУ, има различно преживяване от пътник в автобус, който усеща стойност „D“ на ННУ.)

Тъй като ННУ се изчислява по различен начин за различните видове транспорт, е трудно да се разработи единна стойност на ННУ за транспортно съоръжение, която да описва наистина мултимодално ННУ. За преодоляване на този проблем процедурите на FLOW за мултимодални изчисления използват подхода на точка на полезност.

2.3.5. Методология на FLOW за мултимодален анализ на ефективността на градската пътна транспортна мрежа

Методологията на FLOW за мултимодален анализ на ефективността на градската пътна транспортна мрежа описва процеса и резултатите от анализа на методите за ефективност на транспортната система и прилагането им към задръстванията в градовете. Документът също така представя процедурите на FLOW за мултимодално изчисление с цел изчисляване на препоръчителните ключови показатели за ефективност: плътност, забавяне и ННУ. Глава 3 от настоящия документ представя подробно описание на това как се изчисляват тези ключови показатели за ефективността и разработения от FLOW индекс за мултимодалната ефективност (ИМЕ).

2.4. МОДЕЛИРАНЕ НА ТРАНСПОРТА

Използват се транспортни модели за оценка на бъдещите условия на транспортните мрежи. В този раздел се описват двата основни вида модели, няколко проблема при моделирането, засягащи в частност ходенето пеш и колоезденето, както и подобренията на транспортните модели, разработени в рамките на FLOW.

2.4.1. Видове транспортни модели

Макроскопични модели

Макроскопичните модели прогнозираят търсенето на транспорт за големи зони (например, градове, области, нации) (вижте фигура 3) въз основа на социално-икономическите данни. Те обикновено следват четириетапен подход:

- (1) **Генериране на пътувания** (колко пътувания ще бъдат направени?) – разделяне на областта на зони и използването на конкретни за зоната социално-икономически данни за прогнозиране на търсенето на транспорт до/от зоната в човеко-пътувания;
- (2) **Разпределение на пътуванията** (откъде и докъде ще пътуват хората?) – прогнозиране на транспортните потоци в човеко-пътувания от зона до зона с помощта на социално-икономически данни;
- (3) **Разделяне на вида транспорт** (какъв вид транспорт ще използват те?) – прогнозиране какъв вид транспорт (личен автомобил, обществен транспорт, ходене пеш, колоездене и т.н.) ще използват хората за всяко пътуване;
- (4) **Възлагане на пътуванията** (по кои маршрути ще поемат те?) – прогнозиране кой конкретен маршрут (пътища, маршрути на обществения транспорт, колоездачни маршрути, тротоари или комбинация) ще използват хората за пътуването си.

Фигура 3: Изображение на цялостна мрежа от макроскопичен модел.



Всеки етап в модела съдържа под-модели и цифрови техники, предназначени за прогнозиране на човешкото поведение. Тези техники често са сложни и изискват много данни за правилно калибриране. Въпреки че транспортните модели са значително подобрени, откакто първите модели бяха разработени през 50-те години на XX век, те все още се основават на много предположения и опростявания, като изискват повече изследвания, за да бъдат подобрени.

Транспортните модели първоначално бяха разработени за оценката на проекти за подобряване на основния градски транспорт (например, нови магистрали или скоростни отсечки). Едва наскоро те започнаха да се използват за разглеждане на по-малки зонални структури и по-малки по мащаб транспортни системи (например, ходене пеш и колоездене). Множество едни и същи под-модели **трябва** да се прилагат към тези ситуации (например, изборът на това коя велоалея да използвате трябва да бъде подобен на начина,

ВАЖНА ЦЕЛ НА FLOW

БЕ ДА ДОПРИНЕСЕ ЗА ТЕЗИ ИЗСЛЕДВАНИЯ ЧРЕЗ ПОДОБРЯВАНЕ НА СПОСОБНОСТТА НА МОДЕЛИТЕ ДА ПРОГНОЗИРАТ ВЪЗДЕЙСТВИЕТО ВЪРХУ ТРАНСПОРТА НА ХОДЕНЕТО ПЕШ И КОЛОЕЗДЕНЕТО.

ВЪПРЕКИ ЧЕ СЪВРЕМЕННИТЕ МОДЕЛИ

СА ЕФЕКТИВНИ ИНСТРУМЕНТИ, ВСИЧКИ ТЕХНИКИ И МОДЕЛИ ЗА АНАЛИЗ НА ТРАНСПОРТА ИЗПОЛЗВАТ ОПРОСТЯВАНИЯ, ЗАТОВА НЕ МОГАТ ТОЧНО ДА ПРОГНОЗИРАТ БЪДЕЩЕТЕ УСЛОВИЯ В РЕАЛНИЯ СВЯТ.

по който един шофьор избира кои пътища да използва), но точно как трябва да бъдат коригирани моделите остава обект на изследвания. Важна цел на FLOW бе да допринесе за тези изследвания чрез подобряване на способността на моделите да прогнозира въздействието върху транспорта на ходенето пеш и колоезденето.

Макроскопичните модели водят до установяването на зонов показател, като например показатели за достъпност, изминати човеко-километри, време за пътуване, генерирано замърсяване и транспортни разходи. Тяхната основна функция е анализиране на транспортните условия на ниво система или мрежа (например, пропътвани автомобил-километри в града).

Микроскопични модели

Моделите за микроскопично наблюдение анализират ефективността на отделни транспортни съоръжения (напр., кръстовища, пътни участъци, велоалеи, тротоари) на детайлно ниво (вижте фигура 4). Те обикновено се използват за анализиране на транспортните условия на набор от съоръжения в малка до средна по големина зона.

Фигура 4: Изображение на симулация на кръстовище в микроскопичен модел.



Моделите за микроскопично наблюдение използват локално събрани данни или резултатите от етапи 1-3 от макроскопичния модел за наблюдение на потоците трафик (за всички видове транспорт) към конкретна транспортна инфраструктура. Те използват тези потоци за извършване на оценка на транспортната ефективност на отделни транспортни съоръжения с помощта на методологии за инженеринг на транспорта (например тези, описани в глава 2.3 по-горе). Те също така водят до установяването на зонов показател за оценка на цялостната ефективност на транспортната система в областта на изследване (напр., генерирано замърсяване).

Микроскопичните модели са предмет на някои от същите уговорки що се касае до сложността и нуждата от повече проучвания (особено за ходенето пеш и колоезденето), както при макроскопичните модели.

2.4.2. Ограничения в моделирането на транспорта при оценката на ходенето пеш и колоезденето

Въпреки че настоящите модели са ефективни инструменти, всички техники и модели за анализ на транспорта са опростявания и по тази причина не могат точно да прогнозира бъдещите условия в реалния свят. Настоящият раздел описва накратко няколко аспекта от моделирането на транспорта, които са особено проблематични за оценка на мерките за подобряване на възможностите за ходене пеш и колоездене.

Сложност на ходенето пеш и колоезденето

Поведението на моторните превозни средства по пътищата е относително хомогенно. Автомобилите обикновено остават в техните платна и се движат напред в същата посока със сходна скорост. Дори при тези условия точното поведението на моторните превозни средства в трафика не е напълно разбрано.

От друга страна, пешеходците и велосипедистите имат много повече свобода на движение и относителната разнородност. Това е особено вярно в големи райони с много ползватели, като споделени пространства или пешеходни зони. Затова са необходими много повече проучвания за поведението на пешеходците и велосипедистите в тези райони и в инфраструктура със смесено използване (например, комбинирани пешеходни и колоездачни алеи). Тези проучвания трябва да се използват за усъвършенстване на моделите за по-добра оценка на въздействието върху транспорта на проектите за споделено пространство например.

Като част от проекта FLOW, моделът PTV Vissim/Viswalk беше усъвършенстван за по-добро моделиране на споделеното пространство. За повече информация относно подобренията в модела на FLOW, моля, вижте раздел 2.4.3 по-долу.

Прогнозиране на разходите за пешеходство и колоездене

Едно от основните предположения в традиционното моделиране на транспорта е, че хората се държат като рационални икономически субекти. Това означава, че за дадено пътуване те избират най-разходоэффективния маршрут.

Възприеманите разходи се изчисляват въз основа на финансовите разходи (разходи на километър за управлението на автомобил, такси за обществен транспорт), разходите въз основа на времето за пътуване (изчислени чрез прилагане на стандартен разход на час към времето за пътуване), а понякога и допълнителни „санкции“, които да отразят потребителските предпочитания (например, времеви санкции за смяна на транспорта в сравнение с преките услуги). Този метод е подходящ за съпоставянето на пътуването с автомобил спрямо пътуването с обществен транспорт. Но колко добре работи това при ходенето пеш и колоезденето?

Добър пример е безопасността. Като шофьори, хората рядко обръщат внимание на безопасността при вземането на решения за пътуване, защото има определено общо ниво на безопасност (всеки е в голяма метална кутия), но безопасността е важен аспект при ходенето пеш или колоезденето. Опитът в много градове показва, че делът на колоезденето като начин на придвижване се увеличава значително, когато бъдат създадени безопасни **мрежи** – за някои хора един опасен участък от маршрута прави пътуването невъзможно. В Севиля броят на велосипедистите се е увеличил от 6 000 на 70 000 при откриването на координирана мрежа от велоалеи. (Walker, 2015 г.)

При вземането на решения за пътуване, пешеходците и колоездачите вземат също така предвид качеството на околната среда (не толкова важно за повечето хора, които пътуват в шумоизолирани, климатизирани метални кутии), наклоните и колко приятен или живописен е маршрутът.

Един прост модел, базиран само на времето за пътуване и разходите, не отчита тези фактори. Това означава, че моделите най-вероятно подценяват ползите например от едно малко подобрение, с което приключва изграждането на безопасна мрежа от велоалеи. Възможно е моделите да бъдат усъвършенствани, за да се вземат предвид по-добре тези фактори, различни от времето и разходите, въпреки че това увеличава сложността им. По-новите, базирани на дейностите модели също така могат да вземат предвид по-добре някои от тези фактори.

Оценяване на въздействието на големи промени

Всички модели работят най-добре, когато прогнозируют въздействието на постепенни (малки) промени. С увеличението на размера на промяна, точността на моделите намалява. Това се случва, защото моделите не могат да вземат предвид всичко за интелектуалните („не знаем“) и практически причини („не можем ефективно да изчислим такава сложна връзка“).

За да се гарантира, че моделите действително отговарят на реалността във възможно най-голяма степен, те са „калибрират“ въз основа на местните условия на транспорт-

КЛЮЧОВ ПРОБЛЕМ

С КАЛИБРИРАНЕТО, Е ЧЕ МОДЕЛЪТ Е ОСОБЕНО ПОДХОДЯЩ ЗА АНАЛИЗА НА СЦЕНАРИИ, КОИТО СА ПОДОБНИ НА СЪЩЕСТВУВАЩИТЕ ТАКИВА, И Е ПО-МАЛКО ТОЧЕН ПРИ ОЦЕНКА НА ВЪЗДЕЙСТВИЕТО ОТ ВЪВЕЖДАНЕТО НА ЦЯЛОСТНА МРЕЖА ОТ ВЕЛОАЛЕИ, КЪДЕТО ПРЕДИ НЕ СА СЪЩЕСТВУВАЛИ ТАКИВА.

тиране. Калибрирането включва създаването на транспортен модел за даден район, а след това изпълняването на модела и сравняването на резултатите с реалните данни. Например, сравняването на количеството трафик, прогнозирано от модела за десет местоположения, с действителния обем на трафика в тези местоположения. След това моделът се коригира, докато прогнозните обеми не постигнат определено съотношение към реалните обеми (напр., прогнозните обеми да са $\pm 5\%$ от измерените обеми).

Ключов проблем при калибрирането (освен голямото количество данни и подробното познаване на необходимите процеси на модела) е, че моделът е особено подходящ за анализа на сценарии, транспортни подобрения или политики, подобни на съществуващите такива. Моделът може адекватно да направи оценка на въздействието на допълнителна лента на магистралата, но би бил по-малко точен за оценка на въздействието от въвеждането на цялостна мрежа от велоалеи, когато преди не е имало такава.

Процесът на калибриране е особено труден при подобрения на възможностите за ходене пеш и колоездене, защото в много случаи базовата линия за ходене пеш и колоездене започва на сравнително ниско ниво, така че моделите не могат да прогнозират ползите от голяма промяна като създаване на пешеходна зона или мрежа от безопасни велоалеи. Към проблема се добавя и липсата на подробни количествени данни за ходенето пеш и колоезденето, които да могат да бъдат използвани в процеса на калибриране.

Предизвикан трафик

Предизвиканият трафик е нов трафик, привлечен към транспортно съоръжение, след като то е било подобрено. Преди транспортното съоръжение да бъде подобрено, този трафик е използвал различен маршрут или различен вид транспорт, пътувал е в различен час или изобщо не е пътувал. С други думи, това е нов трафик, привлечен към подобрения маршрут. В икономическо отношение, предизвиканият трафик е привлечен от намаляването на разходите за пътуване по подобрения маршрут.

Предизвиканият трафик е основната причина защо много проекти за подобряване на пътищата, представени на вземащите решения лица като „решение“ на проблема със задръстванията, в действителност не премахват задръстванията. Те включват проекти за разширяване на пътя, при които задръстванията остават същите или дори се влошават след разширяване, като M25 в Обединеното кралство.

Транспортните модели могат да прогнозират предизвикания трафик, но това изисква усъвършенстване, включително отчитане на адаптационните способности, за да се оцени склонността на хората да променят поведението си за мобилност въз основа на качествата на подобреното транспортно съоръжение. Освен това са необходими редица предположения, за да се отчетат изцяло по-големите промени, като решенията за местоположението на бизнеса, които засягат търсенето на предизвикано пътуване.

Сложността на тези усъвършенствания на модела означава, че те не могат да бъдат направени и/или че всичките последици от предизвикания трафик не могат да бъдат обяснени на вземащите решения лица. Вземащите решения лица следват интуитивния подход, че добавянето на повече пътно пространство ще намали задръстванията. Те не вземат предвид алтернативните видове подобрения, като например създаването на безопасна мрежа от велоалеи или пешеходни зони, защото са убедени (от модела), че задръстванията могат да бъдат премахнати.

Изчезване на трафика

Обратната страна на предизвикания трафик е изчезването на трафика. Изчезването на трафика се отнася до трафик, който изчезва, ако предлагането на транспорт бъде намалено. Това проличава най-ясно в градските проекти за премахване на магистрала (напр., Сеул, Сан Франциско, Портланд), където са били премахнати скоростни отсечки без драстично увеличаване на задръстванията. В този случай се увеличава цената (от гледна

точка на времето) на шофирането, затова хората преминават към други маршрути или използват други видове транспорт. Задръстването на транспортното съоръжение остава същото, дори след като капацитетът на съоръжението бъде намален (<http://freakonomics.com>).

Настоящите транспортни модели не са способни да прогнозират изчезването на трафика, защото няма достатъчно данни за разработването на способности за адаптация на модела. Това е проблематично за оценката на въздействието на подобренията на възможностите за ходене пеш и колоездене, защото това означава, че моделите надценяват въздействието върху задръстванията на много пешеходни и колоездачни подобрения. Например, ако един път бъде стеснен, за да бъде добавена велоалея или времето на работа на даден светофар бъде променено, за да се намалят закъсненията за пешеходците, моделът може да не разпознае, че тези промени могат да намалят търсенето на автомобилно движение чрез насърчаване на пътуващите да използват други маршрути, да сменят вида транспорт, да пътуват в други часове или да направят други промени в поведението си на пътуване.

При много пешеходни и колоездачни проекти пътното пространство е било намалено, без това да доведе до повишаване на задръстванията, от което се страхуват опонентите. **Кратки факти за градовете** и шест казуса с градове на FLOW предоставят добри примери.

Сложност на модела

Както бе посочено по-горе, транспортното моделиране е сложен процес. Важно е планиращите да разбират опростяванията и предположенията, направени при моделирането, за да могат напълно да са наясно с резултатите от модела и ясно да ги съобщят на вземащите решения лица и на обществеността. Това е особено важно при анализа на въздействието на проектите за подобряване на възможностите за ходене пеш и колоездене, защото, както бе описано по-горе, транспортните модели първоначално не са били проектирани да включват тези видове транспорт и много модели все още не отчитат точно поведението на пешеходците и колоездачите.

2.4.3. Подобрения в транспортния модел по проекта FLOW

Транспортните модели непрекъснато се подобряват чрез научноизследователска и развойна дейност в академичните среди и индустрията. Проектът FLOW допринесе за тази дейност и разработи няколко техники за подобряване на качеството на транспортното моделиране. Тези подобрения в моделирането са:

- Микроскопично моделиране – подобро моделиране на конфликтните зони между автомобили и пешеходци, параметри на поведение, нови схеми на мобилност, взаимодействие между велосипедите и пешеходците и споделеното пространство



ВАЖНО Е

ПЛАНИРАЩИТЕ ДА РАЗБИРАТ НАПРАВЕНИТЕ ПРИ МОДЕЛИРАНЕТО ОПРОСТЯВАНИЯ И ПРЕДПОЛОЖЕНИЯ, ЗА ДА МОГАТ НАПЪЛНО ДА СА НАЯСНО С РЕЗУЛТАТИТЕ ОТ МОДЕЛА И ЯСНО ДА ГИ СЪОБЩЯТ НА ВЗЕМАЩИТЕ РЕШЕНИЯ ЛИЦА И ОБЩЕСТВЕННОСТТА.

- Макроскопично моделиране – атрибути на ниво път в стохастичното причисляване на велосипедите (например, наклон, ниво на трафика на превозни средства), моделираща платформа за комбинирането на два пътя (може да се използва за ходене пеш и шофиране или колоездене и шофиране) и засилено представителство на споделената мобилност при причисляването на РТ (за дела на велосипедите)

Тези подобрения бяха приложени в моделите PTV Visum (макроскопични) и PTV Vissim/Viswalk (микроскопични) и бяха тествани в градовете партньори по проекта FLOW.

2.5. ПРОЦЕДУРИ НА FLOW ЗА МУЛТИМОДАЛНО ИЗЧИСЛЕНИЕ И ИНСТРУМЕНТ НА FLOW ЗА ОЦЕНКА НА ВЪЗДЕЙСТВИЕТО

Процедурите на FLOW за мултимодално изчисление са специфични техники за инженеринг на трафика, предназначени за по-добро оценяване на въздействието върху ефективността на транспортната система на подобренията на възможностите за ходене пеш и колоездене. Тези инструменти – както и поетапните инструкции за използването им – са описани в глава 3.

Инструментът на FLOW за оценка на въздействието е техника за оценка на мобилността, екологичните, социални и финансови последици от транспортните подобрения. Инструментът признава, че транспортът не трябва да е единственото съображение, когато се вземат решения за подобряване на транспортната система. Инструментът на FLOW за оценка на въздействието е описан в глава 4.

3

Процедури на FLOW за мултимодално изчисление

В настоящата глава се обобщават процедурите на FLOW за мултимодално изчисление и се описва как да ги използвате за оценка на въздействието върху транспорта на проекти за подобрения. За по-подробна информация вижте методологията на FLOW за мултимодален анализ на ефективността на градската пътна транспортна мрежа. Таблиците, необходими за изчисленията по-долу, са достъпни на адрес: www.h2020-flow.eu/resources/publications.



3.1. ЦЕЛ И РЕЗУЛТАТИ

Процедурите на FLOW за мултимодално изчисление са разработени, за да предоставят техника за анализ, която по-добре отчита въздействието върху транспорта на подобренията на възможностите за ходене пеш и колоездене в сравнение с използваните понастоящем стандартни практики.

Процедурите на FLOW за мултимодално изчисление бяха разработени: първо, посредством изследване на съществуващите показатели, използвани за оценка на качеството на транспортните съоръжения (особено тези, използвани за идентифицирането на задръстванията); второ, посредством разглеждането на методологиите за инженеринг на транспорта, използвани за изчисляването на тези показатели за качество; и трето, посредством разработването на подход за промяна на тези методологии, за да могат по-точно да оценят подобренията на възможностите за ходене пеш и колоездене.

Ключовите показатели за ефективност (КПЕ), използвани за оценка на качеството на транспортните съоръжения, са **плътност, забавяне и ниво на услугата**. Техниките за инженеринг на транспорта, използвани за изчисляване на тези показатели, са добре познати и общоприети за оценка на въздействието върху транспорта на подобренията на възможностите за ходене пеш и колоездене.

Все пак, ключов проблем при стандартните техники за инженеринг на транспорта е, че те не могат да комбинират резултатите, специфични за даден вид транспорт, в използвана мултимодална оценка на качеството. Например техниката, използвана за оценка на пешеходното забавяне, работи добре, но тези резултати са трудни за интегриране със забавянето на превозните средства, за да се получи цялостна мултимодална оценка на ефективността на транспортната система. Един аспект на този проблем е, че повечето техники се базират на превозните средства, а не на хората; това означава, че транзитно превозно средство с 50 души се третира по същия начин като автомобил с един човек.

Процедурите на FLOW за мултимодално изчисление са разработени за справяне с този проблем чрез създаването на индекс на мултимодалната ефективност (ИМЕ) за три ключови показателя: забавяне, плътност и ниво на услугата. Тези показатели се определят като:

- Забавяне: допълнителното време за пътуване на даден потребител, сравнено с минималното време за пътуване.
- Плътност: броят хора или превозни средства, използващи дадено пространство.
- Ниво на услугата (ННУ): Качествен показател за услугата, изпитана от потребителите.

Процедурите на FLOW за мултимодално изчисление подхождат към проблема с анализа на мултимодалните съоръжения чрез (1) промяна на базата на предложената техника за оценка на КПЕ от превозните средства към единицата хора; (2) използването на подход, който се основава на точки полезност, за изчисляване на мултимодалното ННУ; и (3) създаването на индекс на мултимодалната ефективност (ИМЕ), който изчислява претеглената средна стойност на специфичните за вида транспорт стойности на КПЕ. Специфичните инструменти за изчисляване на тези показатели са представени по-долу.

Електронната таблица, необходимата за всички описани по-долу изчисления, може да бъдат намерена на адрес: www.h2020-flow.eu.

КЛЮЧОВ ПРОБЛЕМ

ПРИ СТАНДАРТНИТЕ ТЕХНИКИ ЗА ИНЖЕНЕРИНГ НА ТРАНСПОРТА Е, ЧЕ ТЕ НЕ МОГАТ ДА КОМБИНИРАТ СПЕЦИФИЧНИТЕ ЗА ДАДЕН ВИД ТРАНСПОРТ РЕЗУЛТАТИ В ИЗПОЛЗВАЕМА МУЛТИМОДАЛНА ОЦЕНКА НА КАЧЕСТВОТО.

3.2. ИЗПОЛЗВАНЕ НА ПРОЦЕДУРИТЕ НА FLOW ЗА МУЛТИМОДАЛНО ИЗЧИСЛЕНИЕ – ПРЕГЛЕД

Процедурите на FLOW за мултимодално изчисление целят да извършат оценка на въздействието на транспортните подобрения върху мултимодалната транспортна система. Например, те могат да бъдат използвани от отговорните за планирането лица, които искат да анализират въздействието от добавянето на нова велоалея на дадена улица чрез премахването на платно за превозни средства.

Процедурата на FLOW за изчисление на мултимодалния транспорт включва следния четириетапен процес:

- 1) Определяне на нивото на оценка
- 2) Задаване на приоритет на подобрението
- 3) Изчисляване на ключовия показател за ефективност (КПЕ) чрез използване на процедурите на FLOW за мултимодално изчисление
- 4) Изчисляване на индекса на мултимодална ефективност (ИМЕ) чрез процедурите на FLOW за мултимодално изчисление

Тези етапи са описани по-долу.

Етап 1 – Определяне на нивото на оценка

Нивото на оценката описва транспортните съоръжения, които ще бъдат оценявани при оценката за въздействието върху транспорта. Този избор зависи пряко от вида на подобрението, което се реализира. В процедурите на FLOW за мултимодално изчисление има три основни опции: кръстопът, участък или коридор. Ако подобряването се прави на кръстопът, се използва методиката за кръстовища и т.н.

Етап 2 – Задаване на приоритет на подобрението

Етап 2 е по избор. Той се състои в прилагането на коефициент на приоритет (теглови коефициент) при изчисленията, за да се даде приоритет на определен вид транспортно подобрение при процеса на изчисляване. Например, даден град може да има политика на увеличаване на дела на колоезденето до 10 %. След това този град може да избере да приложи коефициент на приоритет за подобрения на възможностите за колоездене. Предимството от използването на коефициент на приоритет е, че всички видове предложени подобрения могат да бъдат оценени в един прозрачен процес, адаптиран към местните условия. Използването на коефициент на приоритет би заместило текущата ситуация, при която подобренията на възможностите за колоездене и подобренията за моторните превозни средства се оценяват по една и съща методика, при която проектът за моторни превозни средства се оказва по-добър, но вземащите решения лица избират проекта за колоездене, защото политиката на града е да подкрепя колоезденето. Подходът на FLOW със задаването на коефициент на приоритет би показал дали, ако бъде реализирано, подобрението на възможностите за колоездене, с коефициент на приоритет, е

ПРОЦЕДУРИТЕ НА FLOW ЗА МУЛТИМОДАЛНО ИЗЧИСЛЕНИЕ

ЦЕЛЯТ ДА ИЗВЪРШАТ ОЦЕНКА НА ВОЗДЕЙСТВИЕТО НА ТРАНСПОРТНИТЕ ПОДБОРЕНИЯ ВЪРХУ МУЛТИМОДАЛНАТА ТРАНСПОРТНА СИСТЕМА. НАПРИМЕР, ТЕ МОГАТ ДА БЪДАТ ИЗПОЛЗВАНИ ОТ ОТГОВОРНИТЕ ЗА ПЛАНИРАНЕТО ЛИЦА, КОИТО ИСКАТ ДА АНАЛИЗИРАТ ВОЗДЕЙСТВИЕТО ОТ ДОБАВЯНЕТО НА НОВА ВЕЛОАЛЕЯ НА ДАДЕНА УЛИЦА ЧРЕЗ ПРЕМАХВАНЕТО НА ПЛАТНО ЗА ПРЕВОЗНИ СРЕДСТВА.

по-добро от проекта за автомобили. Ако коефициентът на приоритет не е достатъчен, ще бъде реализиран проектът за моторни превозни средства.

Дали да използва коефициент на приоритет или не е въпрос, който всеки град може да реши индивидуално. Процедурите на FLOW за мултимодално изчисление могат да се използват с или без коефициента. Все пак, ако даден град реши да използва коефициент на приоритет, коефициентът трябва да се определи в открит и прозрачен процес. Освен това, когато се използват коефициенти на приоритет, трябва да се внимава при сравняването на проекти в различни градове.

Етап 3 – Изчисляване на ключов показател за ефективност (КПЕ)

Етап 3 се състои в изчисляването на ключовите показатели за ефективност на всеки вид транспорт, изразени чрез един и същ показател (т.е., плътност, забавяне или ННУ). КПЕ се изчислява с помощта на подходящата процедура на FLOW за мултимодално изчисление.

Съществуват два подхода за получаване на данните, необходими за оценка на показателите за ефективност: с помощта на модел или ръчно. Предимствата на моделирането са, че то може да прогнозира промени в трафика (моторни превозни средства, пешеходци и велосипедисти) на отделните съоръжения в резултат на подобрението (вижте описаното в глава 2), както и че мярката за ефективност, която ни интересува (напр. забавяне), обикновено се получава като директен резултат от модела.

Ако не съществува модел, има ръчни методи, които се базират на измерване на съществуващите условия и изготвянето на прогнози за бъдещите условия. Тези методи са описани в стандартните материали (например немското или американското ръководство за капацитет на магистралите).

Специфичните методи, разработени от FLOW за изчисление на КПЕ, са описани и започват от раздел 3.4.

Етап 4 – Изчисляване на индекса на мултимодална ефективност (ИМЕ)

Етап 4 се състои в агрегирането на ключовите показатели за ефективност относно забавянето и ННУ от нивото на оценката (кръстовище, пътен участък или коридор) за всички видове транспорт в индекс на мултимодалната ефективност (ИМЕ).

ИМЕ предоставя мултимодална оценка на качеството на транспортната мрежа чрез използване на забавянето или ННУ за избраното транспортно съоръжение. ИМЕ се изчислява чрез конвертиране на забавянето за съоръжението или ННУ в базирано на хора забавяне или ННУ. Това конвертиране е необходимо, защото КПЕ, изчислени при етап 3, се основават на превозните средства за автомобилен и обществен транспорт. (КПЕ, изчислени при етап 3 за пешеходци и колоездачи, вече се базират на хора.)

Специфичните методи, разработени от FLOW за изчисление на ИМЕ, са описани и започват от раздел 3.4.

ПОДХОДЪТ НА FLOW

СЪС ЗАДАВАНЕТО НА ПРИОРИТЕТ БИ ПОКАЗАЛ, ЧЕ АКО ПОДОБРЕНИЕТО НА ВЪЗМОЖНОСТИТЕ ЗА КОЛООЗДЕНЕ, С КОЕФИЦИЕНТА НА ПРИОРИТЕТ, Е ПО-ДОБРО ОТ ПРОЕКТА ЗА АВТОМОБИЛИ, ТО ЩЕ СЕ РЕАЛИЗИРА, НО АКО КОЕФИЦИЕНТЪТ НА ПРИОРИТЕТ НЕ Е ДОСТАТЪЧЕН, БИ ТРЯБВАЛО ДА БЪДЕ РЕАЛИЗИРАН ПРОЕКТЪТ ЗА МОТОРНИ ПРЕВОЗНИ СРЕДСТВА.

3.3. ВИД ОЦЕНКА И ИЗЧИСЛЕНИЕ НА КЛЮЧОВИЯ ИНДИКАТОР ЗА ЕФЕКТИВНОСТ ИЗЧИСЛЕНИЕ

FLOW е разработил процедури за мултимодално изчисление с оглед оценката на следните пет КПЕ – комбинации за вид съоръжение:

1. Забавяне на кръстовища
2. ННУ на кръстовище (на базата на забавянето и точки за полезност)
3. Плътност на пътния участък
4. ННУ на пътния участък (на базата на плътността и точки за полезност)
5. Забавяне в коридор

FLOW не е разработил инструмент за оценяване на ННУ за коридори, но препоръчва графично представяне на ННУ за всички транспортни съоръжения по коридора. Този подход осигурява по-описателно представяне на транспортните условия.

Разделите по-долу описват как да използвате процедурите на FLOW за мултимодално изчисление за всяка КПЕ – комбинация за вид съоръжение. Всеки раздел започва с изчисляване на ключовият показател за ефективност (КПЕ), а след това изчисляване на индекса на мултимодална ефективност (ИМЕ).

Описанията се основават на примери. В примерите първо са описани източниците на данни и изчисленията, а след това са представени електронни таблици, обобщаващи процеса на изчисление. Базираните на електронни таблици версии на инструментите на FLOW за анализ на мултимодалния транспорт, описани в тази глава, можете да намерите на адрес: www.h2020-flow.eu.

3.4. ПРОЦЕДУРИ НА FLOW ЗА МУЛТИМОДАЛНО ИЗЧИСЛЕНИЕ: ЗАБАВЯНЕ НА КРЪСТОВИЩА

Забавянето се определя като разликата между действителното време за пътуване и минималното време за пътуване (условия на свободно движение).

Стойността на забавянето за кръстопът е сборът от забавянето на всички видове транспорт и всички движения (напр. завиване надясно, преминаване и завиване наляво) по всички разклонения на кръстовището. Това означава, че едно типично кръстовище с четири разклонения ще има общо 44 стойности за забавяне (11 за всяко разклонение: 3 възможни движения за автомобили, обществен транспорт и велосипеди; 2 възможни движения за пешеходците - лица, пресичащи кръстовището от двете страни на разглежданото разклонение).

Стойностите на забавяне за всички видове транспорт и движения могат да бъдат получени като резултат от микроскопичния транспортен модел или измерени на място чрез използването на техники от стандартните транспортни материали (напр. немското или американското ръководство за капацитета на магистралите).

Таблица 3-1: Забавяне на кръстовище

Забавяне на кръстовище			Въвеждане на			Резултат от изчислението на забавянето	Резултат от трансформацията	Резултат от агрегирането	
Вид транспорт и движение			Коефициент на приоритет	Коефициент на заетост на превозното средство (хора/ прев. ср.)	Обем на трафика (прев. ср./ч/лента; пеш./ч/)	Средно забавяне за вид транспорт (сек/души/завив. движ.)	Обем на трафика (хора/ч/лента)	Средно забавяне за разклонение (сек/души)	Средно забавяне за кръстовище (сек/души)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Разклонение 1 на кръстовище	Автомобил	дясно	1	1,2	108	24	130	55	
		през			15	51	18		
		ляво			122	51	146		
	Автобус	дясно	1	40	0	0	0		
		през			0	0	0		
		ляво			0	0	0		
	Велосипед	дясно	1	1	28	24	28		
		през			242	51	242		
		ляво			34	51	34		
	Ходене	пресичане 1	3	1	512	58	512		
		пресичане 2			178	58	178		
Разклонение 2 на кръстовище	Автомобил	дясно	1	1,2	138	45	166	47	
		през			45	33	54		
		ляво			52	44	62		
	Автобус	дясно	1	40	0	0	0		
		през			6	33	240		
		ляво			0	0	0		
	Велосипед	дясно	1	1	18	45	18		
		през			45	33	45		
		ляво			9	44	9		
	Ходене	пресичане 1	3	1	152	65	152		
		пресичане 2			243	44	243		
Разклонение 3 на кръстовище	Автомобил	дясно	1	1,2	38	41	46	57	51
		през			24	41	29		
		ляво			68	41	82		
	Автобус	дясно	1	40	0	0	0		
		през			0	0	0		
		ляво			0	0	0		
	Велосипед	дясно	1	1	4	41	4		
		през			84	41	84		
		ляво			13	41	13		
	Ходене	пресичане 1	3	1	170	58	170		
		пресичане 2			768	58	768		
Разклонение 4 на кръстовище	Автомобил	дясно	1	1,2	65	13	78	39	
		през			24	13	29		
		ляво			71	24	85		
	Автобус	дясно	1	40	0	0	0		
		през			6	13	240		
		ляво			0	0	0		
	Велосипед	дясно	1	1	12	13	12		
		през			87	13	87		
		ляво			43	24	43		
	Ходене	пресичане 1	3	1	186	44	186		
		пресичане 2			134	65	134		

Данни и описания
в колона

- 4 Коефициент на приоритет
В този пример пешеходите са получили най-висок приоритет (3) в сравнение с другите видове транспорт (всички 1).
- 5 Коефициент за заетост на превозното средство
Могат да се използват стандартни съотношения или може да използвате вашите собствени специфични за кръстовището стойности (това е особено важно за РТ, тъй като заетостта се различава значително между градовете и пътищата).
- 6 Обем на трафика за всички видове транспорт и движения по разклонение на кръстовище
Тези стойности трябва да бъдат „решаващи“, т.е. обемът в платното с най-висок обем, ако има няколко платна. Обемите могат да бъдат взети от резултатите от микроскопичния модел или да бъдат измерени и изчислени ръчно.
- 7 Средна стойност на забавяне за всеки вид транспорт, движение на кръстовище и разклонение
Това е пряк резултат от микроскопичния транспортен модел. Също така разполагате с методи за ръчно изчисление.
- 8 Обем на трафика за разклонение
Това е резултатът от преобразуването на обемите на трафика от базирани на превозни средства стойности в базирани на хора стойности. Обемът на превозните средства (колона 6) x коефициента на заетост на превозното средство (колона 5) = обем на трафика в хора. В това изчисление също се прилага коефициент на приоритет (колона 4). В този случай:
разклонение 1 забавяния надясно на автомобил: 108 превозни средства/ч x 1,2 души/превозно средство x 1 (приоритет) = 130 души/час
Разклонение 1 пеш.: 512 пеш./ч. x 1 човек/пеш. x 3 (приоритет) = 1536 души/ч.
- 9 Средно забавяне за всички режими и движения на кръстовището за всяко разклонение на кръстовището
Това се изчислява в две стъпки.
Стъпка 1) Изчислете общото забавяне за всяко движение на кръстовището и вид транспорт за разклонение на кръстовището (включително коефициентите на приоритет). В този случай: Разклонение 1 забавяния надясно на автомобил: 130 човека/час x 24 сек/човек x 1 = 3 120 сек.
Разклонение 1 пеш.: 512 пеш./ч. x 58 сек/човек x 3 = 89 088 сек.
Стъпка 2) Съберете всички 11 забавяния (изчислени с коефициентите на приоритет за всяко движение, вид транспорт и разклонение) и ги разделете на броя лица (изчислен с коефициента на приоритет). В този случай: Разклонение 1: 146 292 сек забавяне ÷ 2668 души = 54 83 сек/човек
- 10 Средно забавяне за цялото кръстовище
Това се изчислява в три стъпки.
Стъпка 1) съберете забавянията по движение, режим и подход, изчислени в стъпка 1 на колона 9. Например: Разклонение 1: забавяне от 146 292 сек. Разклонение 2: забавяне от 84 307 сек. Разклонение 3: забавяне от 173 790 сек. Разклонение 4: забавяне от 59 552 сек. Общо за всички разклонения: забавяне от 463 941 сек.
Стъпка 2) съберете на обемите на трафика, изчислени в колона 8 за всички режими, движения на кръстовище и подходи за общия обем на трафика за кръстовището. (тези обеми са в хора и са изчислени с коефициента на приоритет, определен от града).
Стъпка 3) За да получите общото забавяне на кръстовището, разделете общото забавяне, изчислено в Стъпка 1, на общия обем на трафика, изчислен в стъпка 2. Например: Общо забавяне на кръстовището за всички разклонения: 463 941 сек. Общ обем на трафика за всички разклонения: 9 053 души. Общо забавяне на кръстовището: 51,24 сек забавяне за ползвател на кръстовището

3.5. ПРОЦЕДУРИ НА FLOW ЗА МУЛТИМОДАЛНО ИЗЧИСЛЕНИЕ: НИВО НА УСЛУГА (ННУ) ЗА КРЪСТОВИЩЕ

Процедурата на FLOW за мултимодално изчисление изчислява нивото на услугата за кръстовища, въз основа на забавянето.

Следователно първата стъпка е да се изчисли забавянето на кръстовището. Това се извършва чрез използване на техниката, описана в раздел 3.4 по-горе.

След това се използва таблица за присвояване на стойност на ННУ към числените стойности на забавянето, изчислени както е описано в раздел 3.4 (по-горе). Таблица 3-2 представя таблицата за ННУ на кръстовище от Ръководството за капацитета на немските магистрали (FGSV 2015 г.).

Таблица 3-2: Стойности на нивото на услугата за кръстовища със светофари (източник: FGSV 2015).

ННУ	Автомобил	Обществен транспорт	Велосипед	Пешеходец
	средно забавяне (сек/превозно средство)	средно забавяне (сек/превозно средство)	максимално забавяне (сек/велосипед)	максимално забавяне (сек/пешеходец)
A	≤20	≤5	≤30	≤30
B	≤35	≤15	≤40	≤40
C	≤50	≤25	≤55	≤55
D	≤70	≤40	≤70	≤70
E	>70	≤60	≤85	≤85
F		>60	>85	>85

Таблицата по-долу описва как да се изчисли ННУ (КПЕ) и мултимодалната ефективност (ИМЕ) за типично кръстовище с четири разклонения. С цел опростяване в примера се използват същите примерни стойности, които бяха използвани за изчисляване на забавянето на кръстовище (на страница 35).

Таблица 3-3: Ниво на услугата на кръстовище

ННУ на кръстовище			Въвеждане на				Резултат от изчисляването на ННУ	Резултат от трансформацията		Резултат от агрегирането	
Вид транспорт и движение			Коефициент на приоритет	Коефициент на заетост на превозното средство (хора/ прев. ср.)	Обем на трафика (прев. ср./ч/лента; пеш./ч/)	Средно забавяне за вид транспорт (с/на/движение за заиване)	ННУ	Точки полезност	Обем на трафика (хора/ч)	Средна полезност	Средно ННУ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Разклонение 1 на кръстовище	Авто-мобил	дясно	1	1,2	108	24	B	90	130	59	D
		през			15	51	D	50	18		
		ляво			122	51	D	50	146		
	Авто-бус	дясно	1	40	0	0					
		през			0	0					
		ляво			0	0					
	Велосипед	дясно	1	1	28	24	A	110	28		
		през			242	51	C	70	242		
		ляво			34	51	C	70	34		
	Ходе-не	пресича-не 1	3	1	512	58	D	50	512		
		пресича-не 2			178	58	D	50	178		
Разклонение 2 на кръстовище	Авто-мобил	дясно	1	1,2	138	45	C	70	166		
		през			45	33	B	90	54		
		ляво			52	44	C	70	62		
	Авто-бус	дясно	1	40	0	0					
		през			6	33	D	50	240		
		ляво			0	0					
	Велосипед	дясно	1	1	18	45	C	70	18		
		през			45	33	B	90	45		
		ляво			9	44	C	70	9		
	Ходе-не	пресича-не 1	3	1	152	65	D	50	152		
		пресича-не 2			243	44	C	70	243		
Разклонение 3 на кръстовище	Авто-мобил	дясно	1	1,2	38	41	C	70	46		
		през			24	41	C	70	29		
		ляво			68	41	C	70	82		
	Авто-бус	дясно	1	40	0	0					
		през			0	0					
		ляво			0	0					
	Велосипед	дясно	1	1	4	41	C	70	4		
		през			84	41	C	70	84		
		ляво			13	41	C	70	13		
	Ходе-не	пресича-не 1	3	1	170	58	D	50	170		
		пресича-не 2			768	58	D	50	768		
Разклонение 4 на кръстовище	Авто-мобил	дясно	1	1,2	65	13	A	110	78		
		през			24	13	A	110	29		
		ляво			71	24	B	90	85		
	Авто-бус	дясно	1	40	0	0					
		през			6	13	B	90	240		
		ляво			0	0					
	Велосипед	дясно	1	1	12	13	A	110	12		
		през			87	13	A	110	87		
		ляво			43	24	A	110	43		
	Ходе-не	пресича-не 1	3	1	186	44	C	70	186		
		пресича-не 2			134	65	D	50	134		

Данни и описания
в колона

- Коефициент на приоритет за всеки вид транспорт
В този пример, на пешеходците е даден най-висок приоритет.
- Коефициент за заетост на превозното средство, изразен в хора на превозно средство
Могат да се използват стандартни съотношения или може да използвате вашите собствени специфични за кръстовището стойности (това е особено важно за РТ, тъй като заетостта се различава значително между градовете и пътищата).
- Решаващи обеми на трафика за всички видове транспорт и движения по разклонение на кръстовище
Обемите на трафика за всички видове транспорт и движения по разклонение на кръстовище трябва да бъде „решаващи“, т.е. обемът в платното с най-висок обем, ако има няколко платна. Обемите могат да бъдат взети от резултатите от микроскопичния модел или да бъдат измерени и изчислени ръчно.
- Средно забавяне (КПЕ) за всеки тип транспорт, движение на кръстовище и разклонение
- Ниво на услугата за всеки вид транспорт, движение на кръстовище и разклонение
Това се определя чрез сравняване на стойността на съответното забавяне (за вида транспорт, движение на кръстовището и разклонение) със стойностите в стандартната таблица за ниво на услуга (страница 36).
- ННУ точки за полезност
Точките за полезност осигуряват еднаква основа за сравняване на ННУ в различните видове транспорт (вж. Методология на FLOW за мултимодален анализ на ефективността на градската пътна транспортна мрежа, раздел 3.3.3). Точките за полезност са просто цифрова стойност, дадена за всяко ННУ. Тези стойности са показани в таблицата с точки за полезност за (стандартно) ниво на услугата на страница 41. Стойностите на точките за полезност в настоящото са базирани на ННУ (колона 7). Например: разклонение 1 - автомобил - завои надясно: ННУ „B“ = 90 точки за полезност
- Обем на трафика, коригиран за заетост на превозното средство
Това е умножение на колони 5 и 6. Например: разклонение 1 - автомобил - завои надясно: 108 превозни средства/ч x 1,2 души/прев. средство = 130 хора/ч.
- Средни точки за полезност за кръстовище
Това представлява цялостното ННУ на кръстовище за всички видове транспорт. Изчислява се в 3 стъпки:
Стъпка 1 Умножете стойностите на точките за полезност за всички видове транспорт, движения в разклонението и разклонения на кръстовището. Например: разклонение 1 - автомобил - заиване надясно: 90 точки за полезност/човек x 130 човек/час (коригирани за заетост на превозното средство в колона 9) x 1 (коефициент на приоритет за автомобил) = 11 700 точки за полезност
Повторете за всички 44 възможни разклонения на кръстовището.
Стъпка 2 Умножете общите коригирани обеми за всички видове транспорт, движения на разклонението и разклонения на кръстовището (коригирани за заетост на превозните средства и приоритет): разклонение 1 - пешеходец 1: 512 пеш./ч. (колона 6) x 3 (пеш. приоритет) = 1536 души/час
Повторете за всички 44 възможни разклонения на кръстовището.
Стъпка 3а Съберете всички 44 стойности на точките за полезност за всеки вид транспорт, движение на разклонението и разклонение на кръстовището (от стъпка 1)
Стъпка 3б Съберете всички коригирани обеми за всеки вид транспорт, движение на разклонението и разклонение на кръстовището (от стъпка 2)
Стъпка 3с Средната стойност на точка за полезност се равнява на общата стойност на точките за полезност на кръстовището (Стъпка 3а), разделена на общия обем, коригиран за кръстовището (Стъпка 3б)
Общ точки за полезност на кръстовището за всички разклонения: 463 941
Общ обем на кръстовище за всички разклонения: 9 053
Среден брой точки за полезност за кръстовището: 58,87
- Общо ниво на услугата на кръстовището
Средната стойност на точките за полезност за кръстовището (колона 10) се използва за директно оценяване на цялостното ННУ за кръстовището чрез сравняването им със стойностите, представени в (стандартната) таблица със стойности за нивото на услугата за кръстовища със светофари на страница 36. В този пример, стойността на точките за полезност в размер на 58,87 съответства на ННУ „D“ на кръстовището.

3.6. ПРОЦЕДУРИ НА FLOW ЗА МУЛТИМОДАЛНО ИЗЧИСЛЕНИЕ: ПЛЪТНОСТ НА ПЪТНИЯ УЧАСТЪК

Плътността се определя като брой превозни средства (автомобили, превозни средства на обществения транспорт или велосипеди) или лица, заемащи определена зона. При превозните средства обикновено се определя като километри път по платно (напр. 850 превозни средства на платно-километър). При пешеходците обикновено се определя като действително пространство (например, двама души на квадратен метър).

Както немското, така и американското ръководство за капацитет на магистралите препоръчват използването на плътността като индикатор за определяне на ефективността на транспортните мрежи (FGSV 2015 г., TRB 2010 г.).

Таблица 3-5: Плътност на участък от пътното платно

Плътност на пътен участък	Входящи данни			Резултат от изчислението на плътността
1	2	3	4	5
Вид транспорт	Коефициент на приоритет	Обем на трафика	Средна скорост на пътуване	Плътност
Автомобил	1	125	23	5
Велосипед	1	200	12	17
Пешеходец	2	1 850	4	880

Данни и описания в колона

- 2 Коефициент на приоритет за всеки вид транспорт
В този пример, на пешеходците е даден най-висок приоритет.
- 3 Обем на трафика в единици, свързани с всеки вид транспорт
Превозни средства/ч/платно за автомобили и велосипеди и пешеходци на час
- 4 Средна скорост на движение за всеки вид транспорт
Тези стойности са измерени на място или са резултати от модел. Приема се 4 км/ч скорост на ходене.
- 5 Резултати от изчисляването на плътността
Плътността е обемът на трафика, разделен на средната скорост на движение.
За пешеходната плътност, обемът на трафика се умножава по коефициента на приоритет за получаване на коригирания обем на трафика. Този коригиран обем на трафика се разделя на ефективната ширина на тротоара, за да се получи плътността. В този случай:
Пешеходна плътност: 1 850 пеш./ч.
 $\times 2$ (коефициент на приоритет) $\div$ 1,05 м ефективна ширина $\div$ 4 км/ч.
= 880 души/м ефективна ширина/км

3.7. ПРОЦЕДУРИ НА FLOW ЗА МУЛТИМОДАЛНО ИЗЧИСЛЕНИЕ: ННУ ЗА ПЪТНИЯ УЧАСТЪК

Нивото на услугата за пътен участък се изчислява въз основа на няколко различни променливи, в зависимост от вида транспорт. По-специално:

1. Автомобили: плътност на превозните средства (например, брой автомобили на един километър пътно платно).
2. Обществен транспорт: индекс на скоростта на обществения транспорт, това представлява сравнение между скоростта на автомобилите и превозните средства на градския транспорт (например, ако превозните средства на градския транспорт се движат със скорост 20 км/ч, а личните превозни средства се движат с 30 км/ч, тогава индексът е 0,66 (т.е. 20 км/ч / 30 км/ч). За повече информация, моля, вижте глава 7 от Ръководството за капацитет на немските магистрали (FGSV 2015 г.).
3. Велосипеди: процент на пречките, който се изчислява въз основа на средния брой пречки, срещани от велосипедистите на километър, на базата на ширината на съоръжението за колоездене и броя пречки. За повече информация, моля, вижте глава 8 от Ръководството за капацитет на немските магистрали (FGSV 2015 г.).
4. Пешеходци: пешеходна плътност (например, брой хора на квадратен метър тротоарно пространство).

Таблицата се използва за присвояване на стойност на ННУ на съответните променливи за всеки вид транспорт. Таблица 3-6 представя таблицата с ННУ за пътните участъци от Ръководството за капацитет на немските магистрали (FGSV 2015 г.).

Таблица 3-6: Стойности за нивото на услугата за пътни участъци (източник: FGSV 2015 г.).

ННУ	Автомобил	Обществен транспорт	Велосипед	Пешеходец
	Плътност (превозни средства/км)	РТ индекс на скоростта на пътуване (-)	процент на пречките за велосипедистите (ПП) еднопосочно движение (пречки/велосипед/км)	пешеходна плътност (души/м ²)
A	≤7	≥0,95	<1	≤0,10
B	≤14	≥0,90	<3	≤0,25
C	≤23	≥0,80	<5	≤0,60
D	≤34	≥0,65	<10	≤1,30
E	≤45	≥0,50	>10	≤1,90
F	>45	<0,50	-	>1,90

Данни и описания в колона

- 4 Обем на трафика за всеки вид транспорт
Данните се събират чрез полеви измервания или от резултатите от модела.
- 5 Стойност на показателя за ниво на услугата за всеки вид транспорт
За автомобили и пешеходите, стойността на показателя е пълнотата. Стойността може да бъде резултат от модел или изчислена, както е показано в раздел 3.6 на страница 38). За велосипеди, показателят е процентът на преци (ПП) (за изчисление, вижте глава 8 от Ръководството за капацитета на немските магистрали). За обществения транспорт, показателят е индекс на скоростта на пътуване (за изчисление, вижте глава 7 от Ръководството за капацитета на немските магистрали).
- 6 Ниво на услугата за всеки вид транспорт на пътният участък
Тези стойности се определят чрез сравняване на стойността на показателя за ННУ за всеки тип транспорт със стойности, посочени в таблицата на страница 39 със (стандартни) стойности за ниво на услугата на пътният участък. В този пример:
Автомобил: 19 превозни средства/ч = ННУ „С“
Велосипед: Процент преци: 4 = ННУ „С“
Пешеход: 0,26 души/м2 = ННУ „С“
- 7 ННУ точки за полезност за всеки вид транспорт на участъка от пътно платно
Точките за полезност предоставят единна база за сравняване на ННУ в различните видове транспорт. Точките за полезност са просто цифрова стойност, дадена за всяко ННУ. Стойностите се вземат от таблицата на страница 41 със (стандартни) точки за полезност за ниво на услугата въз основа на ННУ в колона 6. В този пример, ННУ „С“ за автомобили (изчислено въз основа на пълнотата) = 70 точки за полезност
- 8 Обем на трафика, коригиран за заетост на превозното средство
Това е умножение на колони 3 и 4. Например, автомобили: 1 710 превозни средства/ч x 1,2 души/превозно средство = 2 052 хора/ч.
- 9 Означава точки за полезност за пътният участък
Това представлява мултимодалното ННУ за участъка от пътно платно. Изчислява се в три стъпки.
Стъпка 1) Изчислете общите точки за полезност на всички видове транспорт на пътният участък чрез умножаване на точките за полезност за всеки вид транспорт с обема на трафика (коригиран за заетост на превозните средства, изчислена в колона 8) и коефициента на приоритет (в този случай, 1 за всички видове транспорт). В този случай, Автомобил: 2 052 души/ч x 70 точки за полезност/човек x 1 = 143 640 точки за полезност
Велосипед: 20 души/ч x 70 точки за полезност/човек x 1 = 1 800 точки за полезност
Пешеход: 1 300 души/ч x 70 точки за полезност/човек x 1 = 91 000 точки за полезност
Добавете тези три стойности, за да получите общият брой точки за полезност за пътният участък:
143 640 + 1 800 + 91 000 = 236 440 точки за полезност за пътният участък
Стъпка 2) Умножете общите приоритетни коригирани обеми за всички видове транспорт на участъка от пътно платно с коефициентите на приоритет, за да получите обема, коригиран за приоритет. В този случай:
Автомобил: 2 052 хора/ч x 1 = 2 052
Велосипед: 20 хора/ч x 1 = 20
Пешеход: 1 300 хора/ч x 1 = 1 300
Съберете тези три стойности, за да получите общия обем за пътният участък, коригиран за приоритет.
2 052 + 20 + 1 300 = 3 372 души/час
Стъпка 3) Изчислете средната стойност на точките за полезност за (мултимодалния) пътен участък, като разделите общия брой точки за полезност за пътният участък на общия обем за пътният участък, коригиран за приоритет.
Общо 236 440 точки за полезност за пътен участък ÷ 3 372 души/ч = 70,12 точки за полезност
- 10 Целостно ниво на услугата за пътният участък
Средният брой точки за полезност за пътно платно (колона 9) може да се използва директно за оценка на ННУ на мултимодалния пътен участък въз основа на стойностите, представени в таблицата на страница 41 със (стандартни) точки за полезност за ниво на услугата. В този пример пътният участък работи при ННУ „С“

Таблица 3-7: Ниво на услугата на пътен участък

	Въвеждане на			Показател за ННУ	Стойност на ННУ			ИМЕ	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
вид транспорт	коэффициент на приоритет (-)	коэффициент на заетост на превозното средство (хора/ прев. ср.)	обем на трафика (прев. ср./ч; пеш./ч/)	плътност Разст. процент на пешеходна плътност	ННУ	точки на полезност (ТП) (-)	обем на трафика (хора/ч)	средна полезност (-)	средно ННУ
автомобил	1	1,2	1 710	19	С	70	2 052	70	С
велосипед	1	1	20	4	С	70	20		
пешеходец	1	1	1 300	0,26	С	70	1 300		

3.8. ПРОЦЕДУРИ НА FLOW ЗА МУЛТИМОДАЛНО ИЗЧИСЛЕНИЕ: ЗАБАВЯНЕ В КОРИДОР

Забавянето се определя като разликата между действителното време за пътуване и минималното време за пътуване (условия на свободно движение).

Стойността на забавянето за коридор е сборът от изпитаното от всички потребители на всички видове транспорт забавяне, използващи коридора.

Обемите на трафика и стойностите на забавянето за всички видове транспорт могат да бъдат получени като резултат от микроскопичния или макроскопичния транспортен модел. Тези стойности също така могат да бъдат получени чрез полеви измервания при следване на процедурите, описани в стандартните ръководства за капацитет на магистрали.

Таблица 3-8: Забавяне в коридор

Въвеждане на				Резултат от изчислението на забавянето			ИМЕ	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
вид транспорт	коэффициент на приоритет	коэффициент на заетост на превозното средство (хора/прев. ср.)	обем решаваш трафик (прев. ср./ч; пеш./ч)	действително време за пътуване (сек/човек/лента, сек/човек)	минимално време за пътуване (сек/човек/лента, сек/човек)	средно общо забавяне за вид транспорт (сек/човек/лента)	обем на трафика (хора/ч)	средно забавяне (сек/човек)
автомобил	1	1,2	2 000	545	217	328	2 400	85
обществен транспорт	1	-	11 000	639	603	36	11 000	
велосипед	1	1	300	850	723	127	300	
пешеходец	1	1	1 500			45	1 500	

3.9. ПРОЦЕДУРИ НА FLOW ЗА МУЛТИМОДАЛНО ИЗЧИСЛЕНИЕ

Раздели 3.4 - 3.8 представят подробни описания за това как да използвате процедурите на FLOW за мултимодално изчисление. Тези изчисления и методиката, използвана за разработката им, са описани подробно в **Методологията на FLOW за мултимодален анализ на ефективността на градската пътна транспортна мрежа** (достъпна на адрес: www.h2020-flow.eu/resources/publications).

В главата по-долу се описва вторият основен инструмент, разработен като част от проекта – инструментът на FLOW за оценка на въздействието.

Референтна таблица

Таблица 3-4: Точки за полезност за ниво на услугата

НнУ	Точки полезност
A	110
B	90
C	70
D	50
E	30
F	10

Данни и описания в колона

- Действителното време за пътуване, изпитано от средния потребител на всеки вид транспорт, пътуващ в коридора. Данните се получават от резултатите от модела или полеви изчисления.
- Средното забавяне за всеки вид транспорт в коридора. Изчислете го, като извадите минималното време за пътуване (колона 6) от действителното време за пътуване (колона 5). В този случай:
Средно общо забавяне: Велосипед: 850 сек - 723 сек = 127 сек
- Обем на трафика, коригиран за заетост на превозното средство. Това е умножение на колони 3 и 4: Автомобил: 2 000 превозни средства/ч x 1,2 души/превозно средство = 2 400 хора/ч.
- Средно забавяне за всички видове транспорт в коридора. Това се изчислява в три стъпки.
Стъпка 1) Изчислете общите стойности на забавяне за всички видове транспорт в коридора, като умножите обема на трафика за всеки вид транспорт (коригиран за заетост на превозните средства, вижте Колона 8) със средното забавяне за този вид транспорт и коефициента на приоритет (в настоящия случай 1 за всички видове транспорт). В този случай, Автомобил: 2 400 души/час x 328 сек/човек x 1 = 787 200 сек/ч
PT: 11 000 души/час x 36 сек/човек x 1 = 396 000 сек/ч
Велосипед: 300 души/ч x 127 сек/човек x 1 = 38 100 сек/ч
Пешеходци: 1 500 души/час x 45 сек/човек x 1 = 67 500 сек/ч
Тези четири стойности се сумират, за да се получи общото забавяне в коридора:
787 200 + 396 000 + 38 100 + 67 500 = 1 288 800 сек/ч
Стъпка 2) Умножете общите стойности на коригирания обем за всички видове транспорт на пътният участък с коефициентите на приоритет, за да получите обема, коригиран за приоритет. В този случай:
Автомобил: 2 400 хора/ч x 1 = 2 400
PT: 11 000 хора/ч x 1 = 11 000
Велосипед: 300 хора/ч x 1 = 300
Пешеходци: 1 500 хора/ч x 1 = 1 500
Тези стойности се сумират, за да се получи общият обем, коригиран за приоритет:
2 400 + 11 000 + 300 + 1 500 = 15 200 души/ч
Стъпка 3) Изчислете средното забавяне за всички видове транспорт по коридора, като разделите общото забавяне в коридора на общия обем, коригиран за приоритет. В този случай,
Общо забавяне в коридора: 1 288 800 сек/ч ÷ 15 200 души/ч = 84,8 сек/човек



4

Инструмент на FLOW за оценка на въздействието

Настоящата глава описва как да използвате инструмента на FLOW за оценка на въздействието. За по-подробна информация относно инструмента и неговата разработка, моля, вижте: Насоки за инструмента на FLOW за оценка на въздействието. Базираният на електронни таблици инструмент е достъпен на адрес: www.h2020-flow.eu/resources/publications/.



4.1. ВЪВЕДЕНИЕ

Инструментът на FLOW за оценка на въздействието е холистичен метод за оценка на подобренията в транспорта. Той има за цел да осигури на вземащите решения лица повече информация за въздействията и ползите от даден проект за транспортни подобрения, а не само базиран на съоръженията анализ на мултимодалния транспорт (т.е. методите, описани в глава 3 по-горе).

В допълнение към базирания на съоръженията анализ на транспорта, инструментът на FLOW за оценка на въздействието взема предвид мобилността, околната среда, общественото и икономическото въздействие. Инструментът признава, че транспортът не е единственото съображение, когато се вземат решения за подобряване на транспортната система.

Раздели 4.1 - 4.4 по-долу обобщават електронната таблица на инструмента на FLOW за оценка на въздействието и начина, по който тя е разработена. Инструментът и методиката, използвана за разработката му, са описани подробно в Насоките за инструмента на FLOW за оценка на въздействието.

Инструментът на FLOW за оценка на въздействието (описан в настоящата глава) и процедурите на FLOW за мултимодално изчисление (глава 3) следва да бъдат използвани заедно, за да се осигури ясно разбиране на ползите и разходите за проектите за транспортни подобрения и, по-специално, да се подпомогне оценката на ползите за намаляване на задръстванията от пешеходни и велосипедни проекти.

Инструментът за оценка на въздействието бе разработен чрез проучване на съществуващите техники за оценяване от градовете партньори по FLOW и преглед на литературата. Резултатите от тези изследвания бяха използвани, за да се разработи базиран на електронни таблици метод за анализ на транспортните подобрения.

Електронните таблици на инструмента на FLOW за оценка на въздействието оценяват подобренията в транспортна система чрез сравняване на данните „преди“ реализацията на транспортното подобрение (предварителни) с данните „след“ реализацията на транспортното подобрение (последващи). По-просто:

$$\begin{array}{rcl}
 & \text{Данни с предложеното подобрение (т.е. след)} & \\
 - & \text{Данни без предложеното подобрение (т.е. преди)} & \\
 \hline
 = & \text{Въздействие на транспортното подобрение} &
 \end{array}$$

Потребителят въвежда в електронната таблица данните „с“ и „без“, получени от транспортния модел и/или измервания, получени от друг източник (например, данни за трафика, резултати от анализ и др.), и таблицата изчислява ефекта на предложената промяна в транспортната система (например, нова велосипедна алея).

Имайте предвид, че стойността, изчислена за ефекта, може да бъде положителна или отрицателна, както и че в зависимост от разглеждания показател, отрицателната стойност би могла да бъде по-добра от положителната стойност. Например, ако тоновете CO₂, генерирани след приключването на проекта са по-малко, отколкото преди реализацията на проекта, въздействието ще е отрицателно число, което е добре (генерира се по-малко CO₂).

Електронната таблица изчислява транспортните ефекти с помощта на коефициенти, базирани на стойностите за конкретни държави и стойностите по подразбиране за целия ЕС. Възможно е потребителите да коригират някои от тези стойности, за да вземат предвид по-добре местните условия. За повече подробности относно методите на изчисление в електронните таблици (т.е. формулите), стойностите по подразбиране и коефициентите, моля, вижте указанията за инструмента на FLOW за оценка на въздействието.

ИНСТРУМЕНТЪТ НА FLOW

ЗА ОЦЕНКА НА ВЪЗДЕЙСТВИЕТО
ПРИЗНАВА, ЧЕ ТРАНСПОРТЪТ НЕ Е
ЕДИНСТВЕНОТО СЪОБРАЖЕНИЕ, КОГАТО
СЕ ВЗЕМАТ РЕШЕНИЯ ЗА ПОДОБРИЕ
НА ТРАНСПОРТНАТА СИСТЕМА.

Имайте предвид, че инструментът на FLOW за оценка на въздействието изисква от потребителите да въвеждат едновременно случаите „с“ и „без“; след това той изчислява ефекта на транспортното подобрение.

4.2. ЦЕЛЕВА СИСТЕМА И ПОКАЗАТЕЛИ

Инструментът на FLOW за оценка на въздействието взема предвид мобилността, екологичните, социални и икономически въздействия от подобренията на транспортната система. Взетите предвид специфични въздействия се наричат „целева система“ и показателите са данни, използвани за оценката на тези цели. Целевата система и показателите са посочени в таблица 4-1. Показателите, посочени в таблицата, са описани в точка 4.4 по-долу.

Таблица 4-1: Инструмент на FLOW за оценка на въздействието върху целевата система и показателите.

Целева система	Обхват	Показатели	Единици
Ефективност на транспорта	Свързано време за пътуване	Общо време за пътуване	Евро / година
Публично финансиране	Разходи за нова инфраструктура	Инвестиционни разходи	Евро / година (анюитетни)
		Разходи за експлоатация и поддръжка	Евро / година
Околна среда	Емисии на парникови газове и локално замърсяване на въздуха	Общо преки емисиите на CO ₂	Тона / година
		Общо преки емисии на NOX	Тона / година
		Общи преки емисии на прахови частици	Тона / година
	Използване на земя	Запечатана повърхност	Качествена оценка
Общество	Безопасност на движението по пътищата	Смъртни случаи	Брой / година
		Сериозни наранявания	Брой / година
	Здраве	Въздействия върху здравето	Намалена смъртност / година
	Увеличен достъп	Достъпност	Качествена оценка
	Социално взаимодействие	Ефект на разделяне	Качествена оценка
Икономически	Експлоатация на превозното средство	Оперативни разходи за превозно средство	Евро / година
	Енергийно потребление	Общо крайно енергийно потребление	kWh / година
	Привлекателност (парична)	Търговски наеми	Евро / година
		Жилищни наеми	Евро / година

Докато този списък от показатели е сравнително прост, събирането на данни, необходими за калибрирането на транспортния модел (ако приемем, че се използва такъв) и за извършването на допълнителните анализи, необходими за оценка на показателите, може да бъде трудно.

**ИНСТРУМЕНТЪТ
НА FLOW**
ЗА ОЦЕНКА НА ВЪЗДЕЙСТВИЕТО
ВЗЕМА ПРЕДВИД МОБИЛНОСТТА,
ЕКОЛОГИЧНИТЕ, СОЦИАЛНИТЕ И
ИКОНОМИЧЕСКИТЕ ВЪЗДЕЙСТВИЯ ОТ
ПОДОБРЕНИЯТА НА ТРАНСПОРТНАТА
СИСТЕМА.

4.3. ВИДОВЕ ОЦЕНКА НА ВЪЗДЕЙСТВИЕТО

Целевата система на инструмента на FLOW за оценка на въздействието взема предвид широк кръг от количествени и качествени показатели. Въпросът за вземащите решения лица е: Как тези показатели могат да се използват за вземане на решение, ако всички те се изразяват в различни единици (напр., €/година, тонове и т.н.)? Например, кое е по-добре: подобрение, което струва 200 000 евро и генерира 200 тона CO₂, или проект, който струва 100 000 евро и генерира 500 тона CO₂?

Инструментът на FLOW за оценка на въздействието изчислява четири често използвани метода с цел сравнение на проектите за подобрения, чиито ефекти са описани чрез показатели, изразени в различни мерни единици. Електронната таблица изчислява резултатите за всички четири метода; градовете могат да използват всеки метод или комбинация от методи, които предпочитат, за улеснение при процеса на вземане на решения.

FLOW препоръчва градовете да обмислят резултатите от всички четири метода, когато вземат решения относно промени в транспортната система. Това осигурява много по-добра и по-пълна картина на въздействието, очаквано от тази промяна.

Инструментът на FLOW за оценка на въздействието осигурява резултати за следните методи за сравнение:

- **Анализ по множество критерия (АМК)** – в АМК всички показатели се разглеждат индивидуално (това дава възможност на вземащите решения лица да изразят конкретни приоритети: например, в примера, описан по-горе, даден град решава, че си струва да се направят разходи от 100 000 евро за намаляване на CO₂ с 300 тона. Раздел 12 в електронната таблица на инструмента на FLOW за оценка на въздействието изброява стойностите за всички показатели. (Електронната таблица на инструмента на FLOW за оценка на въздействието е описана по-подробно в точка 4.4.)
- **Анализ на претеглените ползи (АПП)** – в АПП единичните показатели се преобразуват в обща система за измерване (точки за полезност) и точките за полезност се претеглят на базата на приоритетите на вземащите решения лица. Претеглените точки за полезност след това се сумират, за да се осигури единна стойност за ефекта на проекта за подобрение.

Раздел 13 в електронната таблица на инструмента на FLOW за оценка на въздействието обобщава анализа на претеглените ползи от оценявания проект за подобрение. Електронната таблица на инструмента на FLOW за оценка на въздействието използва линеен подход с точки за полезност за извършването на анализ на претеглените ползи.

За да извършат този анализ, потребителите на електронната таблица трябва само да въведат горна граница (най-добрият случай) и долна граница (най-лошият случай) за избрания показател и тегловите коефициенти за всички показатели в раздел 13 на електронната таблица. След това електронната таблица автоматично изчислява анализа на претеглените ползи. За повече подробности за този процес, моля, вижте насоките за инструмента на FLOW за оценка на въздействието.

КОЕ Е ПО-ДОБРО:

ПОДОБРИЕ, КОЕТО
СТРУВА 200 000 ЕВРО И ГЕНЕРИРА
200 ТОНА CO₂ ИЛИ ПРОЕКТ, КОЙТО
СТРУВА 100 000 ЕВРО И ГЕНЕРИРА 500
ТОНА CO₂?

- **Анализ на разходите и ползите (АРП)** – в АРП всички показатели са описани от гледна точка на техните разходи (например, разходи за обществото поради смъртни случаи при катастрофи). Това осигурява на анализатора една-единствена парична стойност на проекта за подобрение. Анализът на разходите и ползите е сложен, защото, докато има стойности по подразбиране на паричната стойност на много показатели, е изключително трудно да се определят напълно тези разходи, тъй като те зависят от въпроси като определяне на стойността на човешкия живот. Инструментът на FLOW за оценка на въздействието осигурява стойности по подразбиране за конкретни държави, основани на европейски и други изследвания (те могат да бъдат заменени с местни стойности, когато е уместно). Раздел 14 от електронната таблица на инструмента на FLOW за оценка на въздействието обобщава анализа на разходите и ползите.
- **Качествена оценка** – в много случаи има показатели, които не могат лесно да бъдат изразени в цифрово изражение и трябва да бъдат анализирани качествено. В проекта FLOW три показателя бяха анализирани качествено: запечатана повърхност (количество настилка), достъпност (увеличен достъп до удобства чрез ходене пеш и колоездене) и ефект на разделяне (за отчитане на социалното взаимодействие). При качественото оценяване се използва ограничен набор от числени стойности за описание на степента на промяна на показателя.

Раздел 15 от електронната таблица на инструмента на FLOW за оценка на въздействието дава възможност на потребителите да направят качествена оценка на въздействието на тези три показателя, използвайки скала от 5 точки от +2 (най-положително въздействие) до -2 (най-отрицателно въздействие), а 0 е за никакво влияние. Електронната таблица също така дава възможност на потребителите да зададат тегло (приоритет) на всеки един от тези три показателя.

Електронната таблица на инструмента на FLOW за оценка на въздействието обобщава резултатите от анализа на ползите и разходите, анализа на претеглените ползи и качествената оценка в раздел 16 от електронната таблица.

4.4. ИЗПОЛЗВАНЕ НА ИНСТРУМЕНТА НА FLOW ЗА ОЦЕНКА НА ВЪЗДЕЙСТВИЕТО – ИНСТРУКЦИИ ЗА ЕЛЕКТРОННА ТАБЛИЦА

Инструментът на FLOW за оценка на въздействието е вграден в електронна таблица Microsoft Excel. Потребителите въвеждат данни в електронната таблица и таблицата изчислява стойностите на показателите за целевата система и четирите вида оценка на въздействието, описани в раздел 4.3.

Електронната таблица е предназначена за сравнение на два случая: алтернатива „с“ проект за подобрение и алтернатива „без“ проект за подобрение. Потребителите въвеждат данни за транспорта за двата случая и финансови данни за проекта за подобрение в съответните раздели на електронната таблица.

Този раздел обобщава електронната таблица и описва как да я използвате. За повече детайли, моля, вижте насоките за инструмента на FLOW за оценка на въздействието. Електронната таблица е достъпна на адрес: www.h2020-flow.eu.

Организация на електронната таблица

Електронната таблица на инструмента на FLOW за оценка на въздействието се състои от 16 раздела. Тези раздели са обобщени в таблица 4-2. Всеки раздел е описан по-подробно в следващите раздели. Тези инструкции се разбират най-добре, когато читателят отвори електронната таблица на компютъра си и може да види всеки раздел, както е описан.

Заглавията по-долу обикновено включват думите: „Задължително“ или „По избор“. По избор означава, че в изчисленията се използват стойностите по подразбиране. „Задължително“ означава, че ако потребителят иска тази информация да бъде включена в изчисляването, той трябва да въведе данните. В някои случаи, потребителите може да нямат данни (напр., раздел 5: търговска и жилищна привлекателност). В този случай разделът може да бъде оставен празен, което означава, че това изчисление няма да бъде направено.

Заглавна страница и целева система – раздели 1 и 2

Тези раздели представят обща информация за проекта FLOW и електронната таблица. Легендата в раздел 1 описва цветовете кодове, използвани в електронната таблица. Това е полезно за разбиране къде (в кои клетки) потребителите трябва да въведат данни.

Описание на проекта – раздел 3 – изисква се въвеждане на данни от потребителя

Потребителите въвеждат обща информация за проекта за подобрение и местоположението в клетките на раздел 3 на електронната таблица. Повечето от информацията се разбира от само себе си, с изключение на:

- **Държава** – Държавата може да бъде избрана от падащ списък. Тя се използва от електронната таблица за избор на съответните стойности по подразбиране за изчисленията. При все че стойностите по подразбиране са получени от европейската статистика (за подробности, моля, вижте Насоките на FLOW за оценка на въздействието), те могат да бъдат променени от потребителя, ако е уместно.
- **Период за оценка** – периодът за оценка е избраният от потребителя период за разглеждане (обикновено пиков час или ден). Той се избира в зависимост от вида на транспортните данни, които потребителят има на разположение за анализа.

**ПРИ ВСЕ ЧЕ
СТОЙНОСТИТЕ
ПО ПОДРАЗБИ-
РАНЕ**

ИДВАТ ОТ ЕВРОПЕЙСКАТА СТАТИСТИКА,
ТЕ МОГАТ ДА БЪДАТ ПРОМЕНЯНИ ОТ
ПОТРЕБИТЕЛЯ, АКО Е НЕОБХОДИМО.

Таблица 4-2: Резюме на разделите в електронната таблица на инструмента на FLOW за оценка на въздействието.

Раздел в електронната таблица	Заглавие	Описание
1	Заглавна страница	Кратко резюме на проекта FLOW и легенда за разбиране на съдържанието на клетките в електронните таблици (т.е. кои са входящите данни, кои се изчисляват и т.н.).
2	Целева система	Илюстрация на целевата система на FLOW за оценка на въздействието.
3	Описание на проекта	Обща информация за предложени проект за подобрение и местоположение.
4	Данни за трафика – ИНФОРМАЦИЯ ЗА ВЪВЕЖДАНЕ	Транспортни данни (например обем на трафика по вид транспорт, данни за времето за пътуване, данни за злополуки и т.н.), които да бъдат въведени от потребителя.
5	Парични стойности - ИНФОРМАЦИЯ ЗА ВЪВЕЖДАНЕ	Финансови данни (например разходи по проекта за подобрение, икономически данни), които да бъдат въведени от потребителя.
6	Коефициенти на конвертиране	Коефициентите по подразбиране, използвани за преобразуване на въведените данни от потребителя в показателите на FLOW за целевата система (напр. коефициент за преобразуване на времето за пътуване на автомобил в емисии на CO ² и т.н.).
7	Публично финансиране	Показатели, изчислени по електронната таблица.
8	Ефективност на транспортната мрежа	
9	Околна среда	
10	Общество	
11	Частен бизнес	
12	Анализ по множество критерии	Преглед на резултатите за определен вид анализ.
13	Анализ на претеглените ползи	
14	Анализ на разходите и ползите	
15	Качествена оценка	
16	Обобщена оценка на въздействието	

Данни за трафика – раздел 4 – изисква се въвеждане на данни от потребителя

Потребителите въвеждат данни за трафика за случаите „без проект за подобрение“ и „с проект за подобрение“ в клетките в раздел 4 от електронната таблица. Данните трябва да се въвеждат в клетките, оцветени в тъмножълто. Данните могат да бъдат въведени в клетките, оцветени в светлосиньо (по избор). За клетките в светлоклафаво не са необходими никакви данни.

Оптимално, записаните в този раздел данни трябва да са от един транспортен модел, но е възможно данните да бъдат получени от полеви измервания, чрез използване на стандартните методи за инженеринг на трафика, описани в наръчниците за капацитет на магистралите. Този раздел описва изискванията за данните.

Данни за трафика - задължителни

- **Време за пътуване (1)** – Въведете общото време за пътуване (време в превозното средство или човекочасове) по време на периода за оценка за всеки вид транспорт.

- **Време за пътуване (2)** – Въведете общото време (тон часове) за периода на оценка. Тези данни се изискват само за търговските превози (забележка: ЛТПС = лекотоварно търговско превозно средство ТПС = тежкотоварно превозно средство).
- **Оперативни разходи за превозно средство** – Въведете изминатото разстояние (автомобил-километри) за периода на оценка за всеки вид транспорт.
- **Директни емисии при крайно потребление на енергия** – Въведете дела на пропътуваното разстояние от превозното средство (процент), в който превозните средства се движат съгласно: (1) свободно движение на трафика, (2) тежък трафик, (3) наситен трафик и (4) условия на спиране и потегляне, по време на периода на оценка в подходящия ред. Тези данни са необходими само за моторизирания транспорт. Сборът от тези данни трябва да е 100 %.

Данни за трафика - по избор

Потребителите могат да въведат данни в тези полета; в противен случай стойностите по подразбиране, показани в електронната таблица, ще бъдат използвани за изчисленията.

- **Период за оценка** – Въведете периода за оценка (пиков час или ден).
- **Коефициент: Период до ден** – Въведете коефициента, който да се използва за конвертиране на данните за избрания от потребителя период за оценка в ежедневни данни. Ако избраният от потребител период е „час пик“, тогава този коефициент ще варира между 8 и 14 (стойността по подразбиране е 8); ако избраният от потребителя период е „ден“ тогава коефициентът е 1 (т.е. не е необходима никаква корекция).
- **Коефициент: Ден към година** – Въведете коефициента, който да се използва за конвертиране на ежедневните стойности за трафика в годишни стойности за трафика. Стойността по подразбиране за този коефициент е 250, за да се отчетат разликите между трафика през делничните дни и трафика през уикенда.
- **Цел на пътуването** – Въведете дела на пропътуваното разстояние от превозното средство (процент) за целите на пътуването: (1) пътувания по работа (пътуване, предприето за целите на работата), (2) пътуване до и от работата (дом-работа, дом-образование) и (3) други пътувания (например, свободно време, пазаруване) в подходящия ред за всеки вид транспорт. Сборът от тези данни трябва да е 100 % (за всяка колона от три клетки). Например, стойностите по подразбиране за моторизирания частен транспорт са 10 % работа, 70 % пътуване и 20 % други = 100 %.
- **Заетост на превозното средство** – Въведете процентите на заетост на превозното средство в хора на превозно средство за (1) пътувания по работа, (2) пътувания до и от работата и (3) други пътувания в подходящия ред за всеки вид транспорт.

Данни за злополуки - задължителни

В този раздел потребителите трябва да въведат данни за злополуките. Трябва да се извърши анализ на безопасността на транспортната система, за да се прецени как предложеният проект за подобрение ще промени броя на произшествията.

- **Смъртни случаи** – Въведете броя лица, загинали на година за всички видове транспорт (това често е средна стойност за известен брой години, за да се отчете вариацията).

- **Тежки наранявания** – Въведете броя тежки наранявания на година за всички видове транспорт.
- **Леки наранявания** – Въведете броя леки наранявания на година за всички видове транспорт.

Данни за ползите за здравето - задължителни

В този раздел потребителите трябва да въведат данните за дейността с цел оценка на ползите за здравето от активните видове транспорт (които електронната таблица изчислява въз основа на метода HEAT на Световната здравна организация).

- **Продължителност на ежедневно ходене пеш или колоездене** – Въведете средния брой минути, прекарани в ходене пеш и колоездене на ден от един средностатистически човек за случаите „с предложеното транспортно подобрение“ и „без подобрение“.
- **Брой дни, през които е извършвана дейността** – Въведете броя дни в годината, в които средностатистическият човек извършва тази физическа дейност.
- **Търсене на пътувания** – Въведете броя на хората, извършващи тази физическа дейност.

Енергийни данни - по избор

Потребителите могат да въвеждат данни в тези полета, в противен случай в изчисленията ще бъдат използвани стойностите по подразбиране.

- **Дял на вида на двигателя** – Въведете дела на автомобилите с бензинови и дизелови двигатели за двата случая „с предложеното транспортно подобрение“ и „без подобрение“. Делът на бензин спрямо дизел варира значително в различните страни и дори региони; затова потребителите трябва да въведат национални или регионални данни, когато е възможно. Сборът на дяловете трябва е 100 % за всеки отделен случай. Стойностите по подразбиране са 70 % бензин и 30 % дизел.

Парични данни и данни за разходите – раздел 5 – изисква се въвеждане на данни от потребителя

Потребителите въвеждат парични данни и данни за разходите в клетките в раздел 5 на електронната таблица. Електронната таблица се основава на данни от 2015 г. и следователно всички парични разходи трябва да бъдат изразени в евро за 2015 г.

Данните трябва да се въвеждат в клетките, оцветени в тъмножълто. Данните по избор могат да бъдат въведени в клетките, оцветени в светлосиньо. Не са необходими данни за клетките, маркирани в керемидено червено, тези данни се попълват автоматично на база на държавата (избрана от потребителя в раздел 3).

Данните за този раздел ще идват от процеса по планиране на проекта за транспортно подобрение, местната икономическа статистика и градската стандартна система за планиране на инвестициите (напр. лихвения процент).

Инвестиционни разходи за проекта за подобрене - задължително и по избор

- **Лихвен процент / Сконтов процент** – (По избор) Въведете лихвения процент (процент) за референтната година, който да се използва при изчисляването на финансовата информация за проекта. Процентът по подразбиране е 3 %.
- **Разходни компоненти** – (Задължително) Въведете разходите (евро) за всеки компонент на проекта, изразени в евро за 2015 г. Въведете пълните разходи (т.е. включително всички данъци и т.н.).
Компонентът „строителство и планиране“ включва пълните разходи по изграждането на основното подобрене; компонентът „граждански структури“ включва пълните разходи по изграждането на всички големи структури, необходими за подобрието (например мост). Тези компоненти са разделени, тъй като те обикновено имат различни жизнени цикли.
- **Жизнен цикъл** – (По избор) Въведете жизнения цикъл (т.е. колко дълго ще издържа компонентът, докато не се наложи да бъде заменен) за всеки компонент. Жизнените цикли по подразбиране са показани в електронната таблица.

Разходи за експлоатация и поддръжка на проекта за подобрене - Задължително

- **Разходи за година** – Въведете годишните разходи за експлоатация и поддръжане (€/година в евро за 2015 г.).

Търговска и жилищна привлекателност – задължително

Този раздел се използва за въвеждане на данни за увеличената икономическа привлекателност, създадена от проекта за транспортно подобрене. Данните за този раздел идват от местни икономически данни, оценки на засегнатите имоти и одит PERS (метод за количествено определяне на икономическите ползи от пешеходните подобрения, разработени от „Transport Research Laboratory“ (TRL 2014 г.)). Методът PERS беше разработен и тестван за пешеходни проекти и, по тази причина, инструментът на FLOW за оценка на въздействието го прилага само за пешеходни проекти. Все пак, той би могъл да бъде разширен и за проекти за колхозене и споделено пространство; това би било отлична тема за по-нататъшни изследвания.

- **Търговски разходи за наем** – Въведете годишните разходи за наем на търговски имоти в евро на м² за година (текущи цени, изразени в евро през 2015 г.).
- **Засегнато пространство** – Въведете общата площ търговски имоти, засегнати от проекта за пешеходен транспорт (м² етажно пространство).
- **Резултат от подобрието на одита PERS** – Въведете количественото подобрене в качеството на пешеходната околна среда от одити PERS (претеглена промяна в резултата).
- **Цена на жилищните наеми** – Въведете средните месечни разходи за наем на апартаменти в евро на месец (текущи цени, изразени в евро за 2015 г.).
- **Засегнати единици** – Въведете общия брой жилищни единици, засегнати от проекта за пешеходен транспорт (число).

МЕТОДЪТ PERS

БЕ РАЗРАБОТЕН И ТЕСТВАН ЗА ПЕШЕХОДНИ ПРОЕКТИ И, ПО ТАЗИ ПРИЧИНА, ИНСТРУМЕНТЪТ НА FLOW ЗА ОЦЕНКА НА ВЪЗДЕЙСТВИЕТО ГО ПРИЛАГА САМО ЗА ПЕШЕХОДНИ ПРОЕКТИ. ВСЕ ПАК, ТОЙ БИ МОГЪЛ ДА БЪДЕ РАЗШИРЕН И ЗА ПРОЕКТИ ЗА КОЛОЕЗДЕНЕ И СПОДЕЛЕНО ПРОСТРАНСТВО; ТОВА БИ БИЛО ОТЛИЧНА ТЕМА ЗА ПО-НАТАТЪШНИ ИЗСЛЕДВАНИЯ.

МЕТОДЪТ
СЪЩО ТАКА ПОЗВОЛЯВА
НА ПОТРЕБИТЕЛИТЕ ДА
ПРЕТЕГЛЯТ ВСЕКИ ПОКА-
ЗАТЕЛ ВЪЗ ОСНОВА НА
МЕСТНИТЕ ПРИОРИТЕТИ.
НАПРИМЕР, БЕЗОПАС-
НОСТТА НА ТРАФИКА
МОЖЕ ДА СЕ ОЦЕНИ КАТО
ДВА ПЪТИ ПО-ВАЖНА
ОТ ВСИЧКИ ОСТАНАЛИ
ПОКАЗАТЕЛИ.

Специфични за държавата стойности по подразбиране

Останалата част от този раздел в електронната таблица обобщава паричните стойности по подразбиране за държавата, избрана от потребителя (от раздел 3). От потребителите не се изисква въвеждане на данни.

Коефициенти на конвертиране — Раздел 6

Раздел 6 от електронната таблица на инструмента на FLOW за оценка на въздействието представя коефициентите на конвертиране по подразбиране, използвани за изчисляване на няколко от целевите показатели за системата. От потребителите не се изисква въвеждане на данни, въпреки че те могат да въведат локални данни, за да заменят коефициентите по подразбиране, ако е желателно и уместно.

Показатели, изчислени от електронната таблица - Раздели 7 - 11

Раздели 7 - 11 от електронната таблица на инструмента на FLOW за оценка на въздействието представят целевите системни показатели, изчислени от електронната таблица чрез използването на въведените от потребителите данни и посочените по-горе стойности по подразбиране.

Тези раздели представят изчисленията. Не е необходимо потребителите да въвеждат никакви данни.

Резултати от анализа – Раздели 12-15

Раздели 12 - 15 от електронната таблица на инструмента на FLOW за оценка на въздействието представят резултатите от четирите различни вида анализ, препоръчвани от проекта FLOW (вижте раздел 4.3 по-горе). Раздел 16 обобщава цялостните резултати от оценката. Този раздел описва всеки от разделите и всички необходими допълнителни данни, въведени от потребителя.

Анализ по множество критерии (АМК) - Раздел 12

Раздел 12 представя резултатите от анализа по няколко критерия. Той се състои от 17 показателя на FLOW за целевата система в техните собствени единици.

Анализ на претеглените ползи (АПП) – Раздел 13

Раздел 13 представя резултатите от анализа на претеглените ползи. Електронната таблица на инструмента FLOW за оценка на въздействието приема единна линейна скала с точки за полезност. Това изисква от потребителите да зададат долна и горна граница за диапазона на възможните стойности на показателите - за всеки показател. За да извършат този анализ, потребителите трябва да въведат следните данни:

- **Долна граница** – Въведете най-ниската стойност за избрания показател в колоната, обозначена „долна граница“. На него ще бъде присвоена стойност от -100 точки за полезност.
- **Горна граница** – Въведете най-високата стойност за избрания показател в колоната, обозначена „горна граница“. На него ще бъде присвоена стойност от +100 точки за полезност.

Методът също така позволява на потребителите да претеглят всеки показател, въз основа на местните приоритети. Например, безопасността на трафика може да се оцени като два пъти по-важна от всички останали показатели. За да извършат това претегляне, потребителите трябва да въведат следните данни:

- **Теглови коефициент** – Въведете относителното значение на всеки показател в колоната, обозначена „теглови коефициент“. Въведете „1“ във всички клетки, където няма претегляне по приоритет.

Сборът на реда за ползите в дъното на раздела от таблицата представя единната стойност за ползата от предложения проект за транспортно подобрене въз основа на местните приоритети, изразени в теглови коефициент.

Анализ на разходите и ползите (АРП) – Раздел 14

Раздел 14 представя резултатите от анализа на разходите и ползите. В този анализ всички показатели са изразени в годишни парични разходи. Тези разходи се изчисляват автоматично в електронната таблица, въз основа на въведените от потребителя данни и стойностите по подразбиране (от раздел 5). Горната част обобщава резултатите. Долната част обобщава разходите и ползите за всеки показател.

Качествена оценка – Раздел 15

Раздел 15 се използва за извършване на качествена оценка на три показателя по FLOW за целевата система: използване на земя, увеличен достъп и социално взаимодействие. Тези три показателя се дефинират както следва:

- **Използване на земя** – допълнителната запечатана повърхност, използвана от транспортното подобрене (може да бъде отрицателна стойност, ако подобренето намалява запечатаната повърхност);
- **Достъпност** – подобреният достъп на немоторизирани жители до удобства (например работни места);
- **Ефект на разделяне** – засиленото социално взаимодействие поради подобренията на възможностите за ходене пеш и колоездене;

За да извършат този качествен анализ, потребителите трябва да въведат следните данни в електронната таблица:

- **Качествена оценка** – Въведете оценката на потребителя за начина, по който се променя стойността на даден показател с реализацията на проекта за транспортно подобрене (+2 за голямо положително въздействие, +1 за положително въздействие, 0 за никакво приложимо въздействие, -1 за отрицателно въздействие и -2 за голямо отрицателно въздействие).
- **Теглови коефициент** – Въведете относителната важност на всеки показател. Въведете „1“ във всички клетки, където няма претегляне по приоритет.

Тези резултати се използват при изготвянето на общата оценка.

Обща оценка – Раздел 16

Раздел 16 представя цялостните резултати от оценката. На една страница той обобщава описанието на проекта, след което представя резултатите от анализа на разходите и ползите, анализа на претеглените ползи и качествения анализ.



5

Препоръки на FLOW

Научноизследователските проекти често пъти водят до неочаквани констатации. FLOW не беше изключение. В началото на процеса, участниците в проекта осъзнаха, че фокусирането изключително върху подобряването на способността на стандартизираните техники за анализ на транспорта да отчитат ходенето пеш и колоезденето е недостатъчно. Тези техники трябваше да бъдат преразгледани в един по-широк контекст.



Участниците също така установиха, че акцентът само върху намаляването на задръстванията е неправилен. Неотдавнашните констатации от проучванията относно индуцирания трафик, изчезващия трафик и ефективността на управлението на задръстванията — наред с други теми — поставят под въпрос способността и ползата от опитите за премахване на задръстванията.

По-долу е представено обобщение на общите препоръки на FLOW. Подробни, специфични за аудиторията препоръки могат да бъдат открити в Допълнение 1.

1. Цялостно отчитане на ходенето пеш и колоезденето при разработването на планове и политики за подобряване на ефективността на транспортната система, както и при анализите на въздействието и процесите на внедряване.

Много транспортни политики не отчитат пълните предимства на ходенето пеш и колоезденето за подобряване на ефективността на транспортната система. В най-лошия случай, ходенето пеш и колоезденето се разглеждат като развлекателни дейности без значение за транспорта. Държавните органи на всички равнища трябва да въведат политики, които отчитат ходенето пеш и колоезденето като средства за подобряване на ефективността и жизнеспособността на градската транспортна система и трябва да подкрепят тяхното въвеждане.

Анализът на въздействието върху транспорта играе важна роля при вземането на решения относно новите подобрения в транспорта и схемите за развитие. Тези анализи обаче често пъти се извършват с помощта на техники и модели, които не отчитат напълно всички видове транспорт (например, ходенето пеш и колоезденето). Вземашите решения лица трябва да изискват техниките и моделите за мултимодален анализ да бъдат използвани за всички анализи на въздействието върху транспорта. Местните власти трябва да включат изискване за мултимодален анализ в своите покани за участие в търг, а другите заинтересовани страни трябва да поискат от избраните представители да изискват мултимодален анализ. Консултантите по планирането на транспорта трябва да информират клиентите си за значението на мултимодалния анализ и да го използват във всички анализи.

2. Подобряване на съществуващите техники и модели за анализ на транспорта, така че да включват всички видове транспорт и да отчитат взаимодействието между различните видове транспорт.

Техниките и моделите за анализ на транспорта трябва значително да се подобрят, за да се осигури равнопоставеност на ходенето пеш и колоезденето с моторизираните видове транспорт. Особено важно ще бъде разработването на методи за оценка на новите видове транспортна инфраструктура — като споделени пространства, пешеходни зони и велосипедни магистрали — които напълно отчитат последните изследвания в областта на транспорта относно теми като индуцирано търсене и изчезване на трафика. Всички заинтересовани страни следва да подкрепят проучванията, насочени към подобряването на съществуващите техники и модели за анализ на транспорт и разработването на нови подходи.

3. Подобряване на комуникациите относно анализа на мултимодалния транспорт и повишаване на прозрачността в процеса на планиране на транспорта.

Новата транспортна инфраструктура или проектите за териториално развитие могат да окажат много силно въздействие върху условията за живот в даден район, но техниките за анализ на транспорта и моделирането, използвани в процеса на вземане на решения, са много сложни, а процесът по одобрение на планирането често пъти е неясен. Местните власти, консултантите по транспорта и изследователите трябва

да подобрят комуникационните си стратегии, за да обяснят по-добре аналитичните техники и процеса на планиране, така че те да бъдат лесно разбираеми от широката общественост.

4. По-добро събиране на данни за ходенето пеш и колоезденето, за да се разберат по-добре движенията на тези видове транспорт. Разглеждане на препоръките на Европейската федерация на велосипедистите и Walk21 и резултатите от семинара на FLOW относно данните (на интернет сайта на FLOW).

Данните са необходими, за да се разберат по-добре тенденциите в транспорта, да се осигури изходна информация за инструментите за оценка и да се разработят по-добри транспортни модели. За съжаление, малко органи — на всяко ниво на управление — събират достатъчно данни за ходенето пеш и колоезденето, което затруднява пълноценното отчитане на тези видове транспорт в процеса на планиране на транспорта. Съществуват отлични стандарти за събирането на данни относно ходенето пеш и колоезденето, а новите технологии (например, инструментите за проследяване на активността) улесняват събирането на данни. Всички държавни органи трябва да съберат необходимите данни за пълното отчитане на въздействието на ходенето пеш и колоезденето върху задръстванията и градската среда като цяло.

5. Поставяне на ефективността на транспортната система (включително задръстванията) в по-широкия контекст на градските условия за живот, икономическата жизнеспособност, безопасността и здравето (а не над него).

Качеството на транспортните услуги представлява един от многото фактори, които заедно правят едно място годно за живеене, икономически успешно, конкурентоспособно, устойчиво и здравословно. Но вземането на решения често пъти акцентира само върху транспортните съображения (и най-вече върху задръстванията). Възприемането на мултидисциплинарен подход при вземането на решения относно транспорта е от решаващо значение за осигуряването на справедливо и устойчиво бъдеще за всички.

Възприемането на по-широк поглед върху вземането на решения в сферата на транспорта също така помага на градовете да разберат как да преобразуват съществуващите стратегии — за „елиминиране“ на задръстванията например — в по-балансиран (и осъществими) стратегии за „управление“ на задръстванията или за увеличаване на общия капацитет. В перспектива тази промяна осигурява на вземащите решения лица много по-богата палитра от възможности за действие в процеса на планиране на градската среда.

5.1. ПОДРОБНИ ПРЕПОРЪКИ НА FLOW

МЕСТНО РАВНИЩЕ	
Препоръки за длъжностните лица в местните органи:	
ДЛЪЖНОСТНИ ЛИЦА НА МЕСТНО РАВНИЩЕ	1. Уверете се, че съдържанието и текстът на вашите политики и насоки за управление на градския трафик отразяват мултимодалната перспектива на ефективността на градската пътна мрежа.
	2. Уверете се, че мултимодалността и равнопоставеността на различните видове транспорт се прилагат на всички етапи посредством: i) включване във вашите процедури и насоки на рамка за оценка на въздействието, която включва ползите от мултимодалния транспорт и съществените ползи, които не са свързани с транспорта (например, здравето), ii) включване във вашите технически задания към обществени поръчки на изискване услугите да включват мултимодална оценка на въздействието чрез използване на инструменти и техники за добри практики и iii) преглед на ефективността на проектите след реализацията им с оценка на мултимодалното въздействие.
	3. В контекста на процеса на планиране на устойчива градска мобилност, активно да се потърсят възможности за подобряване на ефективността на мрежата и достъпността на целия град чрез мерки за подобряване на условията за безопасно и наситено на забележителности ходене пеш и колоездене.
	4. Преглед на приоритетите при разглеждането на нови транспортни схеми с цел непрекъсване на връзката между договорените цели (например, отдаването на предимство на ходенето пеш и колоезденето) и реализираното на практика.
	5. Активно да се адресира дефицитът на данни относно ходенето пеш и колоезденето чрез преразглеждане на съществуващите стандарти и процеси на събиране на данни, за да се осигурят отговори за основните въпроси относно ходенето пеш и колоезденето като например обем, поведение при избора на вида транспорт, безопасност, местоположение и състояние на инфраструктурата и т.н.
	6. Да се поддържа добро разбиране за това как функционират моделите. Развитие на вътрешната компетентност за извършването на мултимодално транспортно моделиране или придобиване на умения за изготвянето на спецификации за планиране и моделиране, които напълно отчитат ходенето пеш и колоезденето, и за интерпретиране на констатациите от анализа пред вземащите решения лица.
	7. Обучаване на вземащите решения лица и заинтересованите страни за поширок поглед върху проблема с транспорта. Например, преформулирайте въпросите от това как да се „решат“ задръстванията до това как да се управляват задръстванията и/или да се увеличи капацитета на коридорите.

МЕСТНО РАВНИЩЕ	
Препоръки за вземащите решения лица на местно равнище:	
МЕСТНИ ЛИЦА, ВЗЕМАЩИ РЕШЕНИЯ	1. Изисквайте актуални данни за ходенето пеш и колоезденето. Местните органи се нуждаят от силна политическа подкрепа за преодоляване на проблема с данните. Вземащите решения лица трябва да заемат водеща роля при събирането на данни и доказателства в съответната общност.
	2. Очертайте рамката за оценка на въздействието, като си сътрудничете с вашите служители, за да уточните критериите за оценка на транспортните схеми в началото на проектите. Поискайте балансирана мултимодална оценка, включваща всички критерии, които са важни за общността (икономически, социални, екологични, а така също и транспортни), както и оценка на въздействието на транспортните схеми върху всички видове транспорт.
	3. Осигурете продължаващо обучение за своите служители с цел по-добро разбиране на мултимодалната перспектива и необходимостта от единна оценка на всички видове транспорт.

НАЦИОНАЛНО РАВНИЩЕ	
Препоръки за участниците на национално равнище:	
	1. Уверете се, че съдържанието и текстът на вашите политики и насоки за управление на градския трафик отразяват мултимодалната перспектива на ефективността на градската пътна мрежа. Включете концепцията за мултимодалността и равнопоставеността на видовете транспорт в стандарти и насоки за прилагане на местно равнище и осигурете стимули за градовете, които приемат тези стандарти.
	2. Издайте препоръки за политиката на местните власти, които отчитат ролята на ходенето пеш и колоезденето за намаляване на задръстванията/подобряване на ефективността на пътната мрежа.
	3. В сътрудничество с местните власти, приемете насоки за подобряване на събирането на данни и анализ на ходенето пеш и колоезденето.
	4. Създайте последователни механизми за оценка на предложенията за проекти, които дават предимство на устойчивите видове транспорт, като отчитат движението на хората (а не на превозните средства). Включете в рамките на политиките си изискване за мултимодална оценка на ползите от мобилността за всички транспортни схеми като част от всяка оценка на проект.
	5. Осигурете финансова подкрепа за местните власти, които прилагат мултимодален подход при вземането на решения в сферата на транспорта, който поставя транспорта в по-широкия контекст на градския живот, околната среда, здравето и икономиката.

ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ

Препоръки за участниците от ЕС:

1. Уверете се, че съдържанието и текстът на вашите насоки за управление на градския трафик отразяват мултимодалната перспектива на ефективността на градската пътна мрежа. Създайте последователни механизми за оценка на предложенията за проекти, които изискват приоритизиране на устойчивите видове транспорт, като отчитат движението на хората (а не на превозните средства).
2. Създайте европейска стратегия за ходенето пеш като рамка, в която градовете да могат да планират пешеходни връзки, и включете принципите на мултимодалност и равнопоставеност на видовете транспорт в стратегията на ЕС за колоезденето и всички транспортни стратегии на ЕС.
3. Издайте насоки за стандартизирани методи за събиране на данни относно ходенето пеш и колоезденето като видове градски транспорт. Осигурете финансиране за разработване на насоките, пилотните схеми и за консултации на местно и национално равнище.
4. Изисквайте градовете да използват мултимодални оценки на качеството на транспортната система в своите оценки на мярката SUMP.
5. Осигурете финансова подкрепа за местните власти, които прилагат подход при вземането на решения в сферата на транспортната система, който поставя транспорта в по-широкия контекст на градския живот, околната среда, здравето и икономиката.

КОНСУЛТАНТСКИ ФИРМИ В СФЕРАТА НА ТРАНСПОРТА (И ТЕХНИТЕ ПРОФЕСИОНАЛНИ ОРГАНИ)

Препоръки за консултантските фирми в сферата на транспорта и техните професионални органи:

1. Развийте компетенции, за да добавите към вашите услуги мултимодална оценка на ползите от мобилността за транспортните проекти и моделиране и оценка на ходенето пеш и колоезденето. Като европейски транспортни консултантски фирми, също така адаптирайте и предлагайте тези услуги на международните пазари.
2. Уверете се, че съдържанието и текстът на учебните материали и професионалните стандарти отразяват принципите на мултимодалната оценка и равнопоставеността на видовете транспорт, така че те да станат норма, а не изключение в практиката на транспортното планиране.
3. Работете в сътрудничество с доставчиците на софтуерни модели, за да подобрите отчитането на ходенето пеш и колоезденето в инструментите за моделиране: моделиране на търсенето и избора на вид транспорт (макроскопично) и поведенческо моделиране на взаимодействията (микроскопично).
4. Обучавайте клиентите си (т.е. вземащите решения лица и служителите в местните органи) колко е важно напълно да се отчете ходенето пеш и колоезденето в анализите за въздействието върху транспорта и ги информирайте за усъвършенстваните техники и моделиране на ходенето пеш и колоезденето.
5. Разработете доброволна харта за техническа компетентност, прозрачност и етика за лицата, предлагащи услуги в областта на моделирането и оценката на транспорта, и търсете отговорност от лицата, които не спазват техническите и етичните стандарти.

РАЗРАБОТЧИЦИ НА МОДЕЛИ И ИЗСЛЕДОВАТЕЛИ

Препоръки за разработчиците на модели и изследователите:

1. Проведете по-нататъшни проучвания на явленията индуциран и изчезващ трафик, които са резултат от въвеждането и премахването на инфраструктура, с цел осигуряване на насоки за стратегическо моделиране на транспорта.
2. Подобрете разбирането за поведението на пешеходците и велосипедистите, като вземете предвид различията между отделните държави и как да ги преобразувате в съответен модел.
3. Проведете микросимулационни изследвания за транспортно моделиране на взаимодействието между велосипедистите и превозните средства в споделените платна и на поведението на пешеходците в условията на изпълнени с хора улици. Подобрете цялостното моделиране на споделените пространства.
4. Разработете по-съществени основни променливи и технически показатели за изчисляване на индекса на нивото на обслужване на колоезденето и ходенето пеш в градска среда.
5. Разработете мултимодален индикатор за забавянето и/или нивото на обслужване на споделените съоръжения (велосипеди и моторни превозни средства на споделени платна или велосипеди и пешеходци на споделени алеи), включително поведенчески изследвания за разбиране на модалните взаимовръзки в концепциите за капацитет.
6. Помогнете за подобряване на нашето разбиране за „приемливите“ или „очакваните“ времена за пътуване за всички видове транспорт в градския контекст, с оглед определяне на мултимодално референтно условие, с което да се измерват забавянията в градовете.

ПОСЛАНИЯ ЗА ЛИЦАТА, ОКАЗВАЩИ ВЛИЯНИЕ НА ВСИЧКИ РАВНИЩА

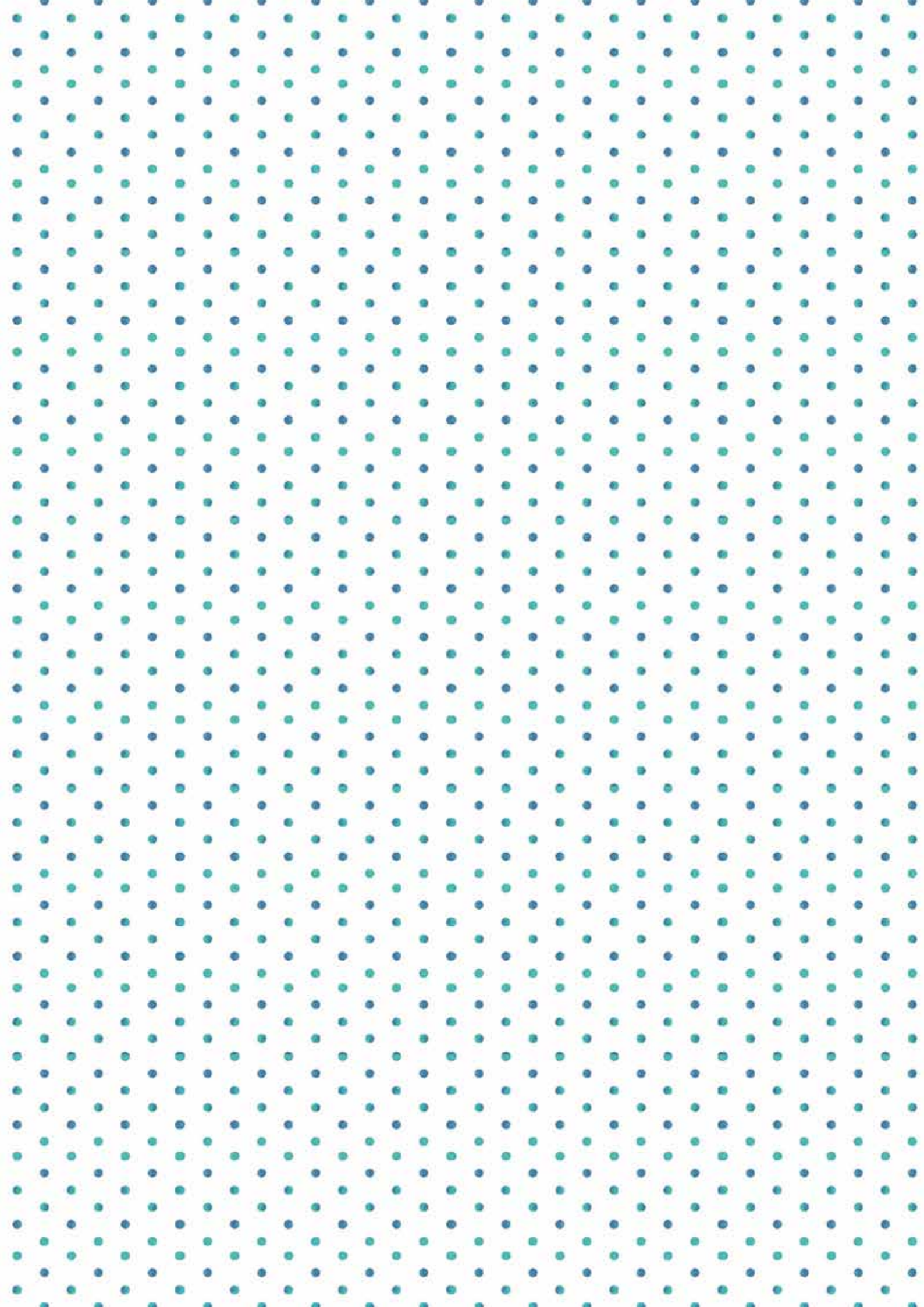
1. Обучаване на вземащите решения лица и заинтересованите страни за по-широк поглед върху проблема с транспорта. Например, преформулирайте въпросите от това как да се „решат“ задръстванията до това как да се управляват задръстванията и/или да се увеличи капацитета на коридорите.
2. Активно насърчавайте мултимодалния подход, като отчитате, че ефективният обществен транспорт има значителен принос за управлението на задръстванията. Предотвратете конкуренцията между колоезденето, ходенето пеш и обществения транспорт.
3. Популяризирайте посланието: ако бъдат реализирани добре, ходенето пеш и колоезденето могат да помогнат за намаляване на задръстванията в града. Добри примери могат да бъдат открити в „Бързи факти на FLOW за градовете“.
4. Добавете управлението на задръстванията към вече дългия списък с ползите от ходенето пеш и колоезденето, когато представяте идеята на вземащите решения лица.
5. Споделяйте посланието, че създаването на пространство за повече автомобили в градовете е краткосрочно решение. При този сценарий развитието на града ще доведе до повече автомобили до запълването на наличното пространство. Само по-ефективното използване на пространството (ходенето пеш и колоезденето) ще направи града годен за живеене и готов за бъдещо развитие.

6

Препратки и ресурси

Разработки и ресурси по линия на FLOW (работни документи)

Всички разработки и ресурси по линия на FLOW са достъпни за изтегляне
на адрес:
www.h2020-flow.eu.



Документи по линия на FLOW

FLOW Consortium (2016). FLOW Impact Assessment Tool. (FLOW deliverable 2.3)

FLOW Consortium (2016). FLOW Impact Assessment Tool – Guidelines. (FLOW deliverable 2.4)

FLOW Consortium (2017). FLOW Quick Facts for Cities, Brussels. Currently available in Bulgarian, English, German, Hungarian, Irish, Polish and Portuguese. (FLOW deliverable 7.4)

Koska, T.; Rudolph, F. (2016): The role of walking and cycling in reducing congestion. A portfolio of measures. Brussels. (FLOW deliverable 1.2)

Mayne, K.; Ruebens, C.; Swennen, B. (2016): FLOW Decision-Makers' Baseline Survey. Brussels.

Rudolph, Frederic; Szabo, Nora (2016): Multimodal Analysis Methodology of Urban Road Transport Network Performance. A Base for Analysing Congestion Effects of Walking and Cycling Measures. Brussels. (FLOW deliverable 1.1)

Rudolph, F. (2017). Analysing the Impact of Walking and Cycling on Urban Road Performance: A Conceptual Framework. Brussels (FLOW deliverable 1.3)

Szabo, N.; Kretz, T.; Sielemann, S. (2016): Extended Versions of PTV Visum, PTV Vissim and PTV Viswalk. Brussels.

Szabo, N.; Schlaich, J.; Kretz, T. (2016): Congestion Impact Evaluation of Walking and Cycling: State-of-the-Art Survey.

Библиография

Beukers, E., Bertolini, L., Te Brömmelstroet, M. (2012). Why Cost Benefit Analysis is perceived as a problematic tool for assessment of transport plans: A process perspective. *Transportation Research Part A: Policy and Practice* 46, pp. 68-78.

Bickel, Peter; Friedrich, Rainer et.al. (2005). Developing Harmonised European Approaches for Transport Costing and Project Assessment – HEATCO. Deliverable 5. Proposal for Harmonised Guidelines.

Börjesson, Maria and Eliasson, J. (2012). The Value of Time and External Benefits in Bicycle Appraisal. In: *Transportation Research Part A* 46 (2012) 673-683.

Bovy, P.H.L. and Salomon, I. (2002). Congestion in Europe: Measurements, Patterns and Policies. In: E. Stern, I. Salomon, P.H.L. Bovy (Eds). *Travel Behaviour: Spatial Patterns, Congestion and Modelling*, pp. 143-179. Cheltenham.

Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (2016): Der Faktor Zeit im Radverkehr. Daten, Fakten und Maßnahmen zur Beschleunigung des Radverkehrs. Vienna, Austria

Cervero, Robert (2003). Road Expansion, Urban Growth, and Induced Travel – A Path Analysis, *APA Journal*, Vol. 69, No. 2.

Dowling, Richard, Reinke, D.; Flannery, A.; Ryus, P.; Vandehey, M.; Petritsch, T.; Landis, B.; Roupail, N.; Bonneson, J. (2008). Multimodal Level of Service Analysis for Urban Streets. NCHRP Report 616. Transportation Research Board. Washington D.C. Available at http://onlinepubs.trb.org/onlinepubs/nchrp/nchrp_rpt_616.pdf.

European Commission, Horizon 2020 Work programme 2014-2015, 11. Smart, green and integrated transport; Brussels, BE; December 2013; page 40.

Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (2015). Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS) Teil 5 Stadtstraßen. FGSV Verlag Köln. Also known as: German Highway Capacity Manual (FGSV 2015).

Fruin, John J. (1971). *Pedestrian Planning and Design*. Metropolitan Association of Urban Designers and Environmental Planners. New York.

Freakonomics Blog (2011). Does destroying highways solve urban congestion? Available at: <http://freakonomics.com/2011/05/13/does-destroying-highways-solve-urban-traffic-congestion/>.

Goodman, A., Panter, J., Sharp, S.J., Ogilvie, D. (2013). Effectiveness and equity impacts of town-wide cycling initiatives in England: A longitudinal, controlled natural experimental study. *Social Science & Medicine*. 97 (0) 228-237.

Hollander, Yaron (2016). *Transport Modelling for a Complete Beginner*. CTthink!

Kretz, Tobias (2011). A Level of Service Scheme for Microscopic Simulation of Pedestrians that Integrates Queuing, Uni- and Multi-Directional Flow Situations. In: *European Transport Research Review* December 2011, Volume 3, Issue 4, pp 211-220. Available at <http://link.springer.com/article/10.1007/s12544-011-0060-7/fulltext.html>.

Lehe, Lewis (2017). A History of Downtown Road Pricing; Medium, 25 August 2017: <https://medium.com/@lewislehe/a-history-of-downtown-road-pricing-c7fca0ce0c03> (includes an excellent bibliography).

Levinson, David (2016). *Transportist Blog*, 21 Strategies to Solve Congestion. Available at: <https://transportist.org/2016/04/19/21-strategies-to-solve-congestion/>.

Litman, Todd (2016). *Smart Congestion Relief. Comprehensive Evaluation of Traffic Congestion Costs and Congestion Reduction Strategies*. Victoria Transport Policy Institute. Available at http://www.vtpi.org/cong_relief.pdf

Litman, Todd (2016): *Transportation Cost and Benefit Analysis II – Travel Time Costs*. Victoria Transport Policy Institute. Available at <http://www.vtpi.org/tca/>.

Litman, Todd (2015): *Evaluating Active Transport Benefits and Costs. Guide to Valuing Walking and Cycling Improvements and Encouragement Programs*. Victoria Transport Policy Institute. Available at: <http://www.vtpi.org/nmt-tdm.pdf>

Newton, D. and Curry, M. (2014) California has officially ditched car-centric “Level of Service”. Available at: <http://la.streetsblog.org/2014/08/07/california-has-officially-ditched-car-centric-level-of-service/>.

Ogilvie, D., Foster, C., Rothnie, H., Cavill, N., Hamilton, V., Fitzsimons, C., et al. (2007). Interventions to promote walking: systematic review. *BMJ* 334, Issue 7605.

Pooley, C., Horton, D.; Scheldeman, G.; Mullen, C.; Jones, T.; Tight, M.; Jopson, A.; Chisholm, A. (2013). Policies for Promoting Walking and Cycling in England: A View from the Street. *Transport Policy* 27, 66-72.

Pucher, J., Dill, J., Handy, S. (2010). Infrastructure, programs, and policies to increase bicycling: An international review. *Preventive Medicine*. 50, 106-125.

PTV Planung Transport Verkehr AG (2011). *PTV Vissim 8. User Manual*. PTV AG, Karlsruhe.

Rudolph, F.; Black, C.; Glensor, K.; Hüging, H.; Lah, O.; McGeever, J.; Mingardo, G.; Parkhurst, G.; Plevnik, A.; Shergold, I.; Streng, M. (2015). Decision-Making in Sustainable Urban Mobility Planning: Common Practice and Future Directions. In: *World Transport Policy and Practice* 21.3, 54-64.

Sheldon, R.; Orr-Accent, S.; Buchanan, P.; Dosad, C. (Colin Buchanan and Partners); Ubaka, D. (Transport for London) (2010). Incorporating Health and Social Benefits with User Benefits in the Valuation of Urban Realm Improvements. Scientific paper submitted for the ECT 2010.

Stopher, P. R. (2004). Reducing Road Congestion: A Reality Check. *Transport Policy* 11, 117-131.

Transport for London Planning (no date). London's Strategic Transport Models. Available at: TFL <http://content.tfl.gov.uk/londons-strategic-transport-models.pdf>.

Transport Research Board (2010). Highway Capacity Manual 2010. National Research Council, Washington, D.C. Also known as: US Highway Capacity Manual (TRB 2010).

TRL Software (2014): Pedestrian Environment Review System. TRL Limited. Software documentation available at: https://trlsoftware.co.uk/products/street_auditing/pers

United Kingdom Department for Transport (2001). Perceptions of and Attitudes to Congestion. <http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20031216140150/> http://www.odpm.gov.uk:80/stellent/groups/dft_transstats/documents/pdf/dft_transstats_pdf_505810.pdf.

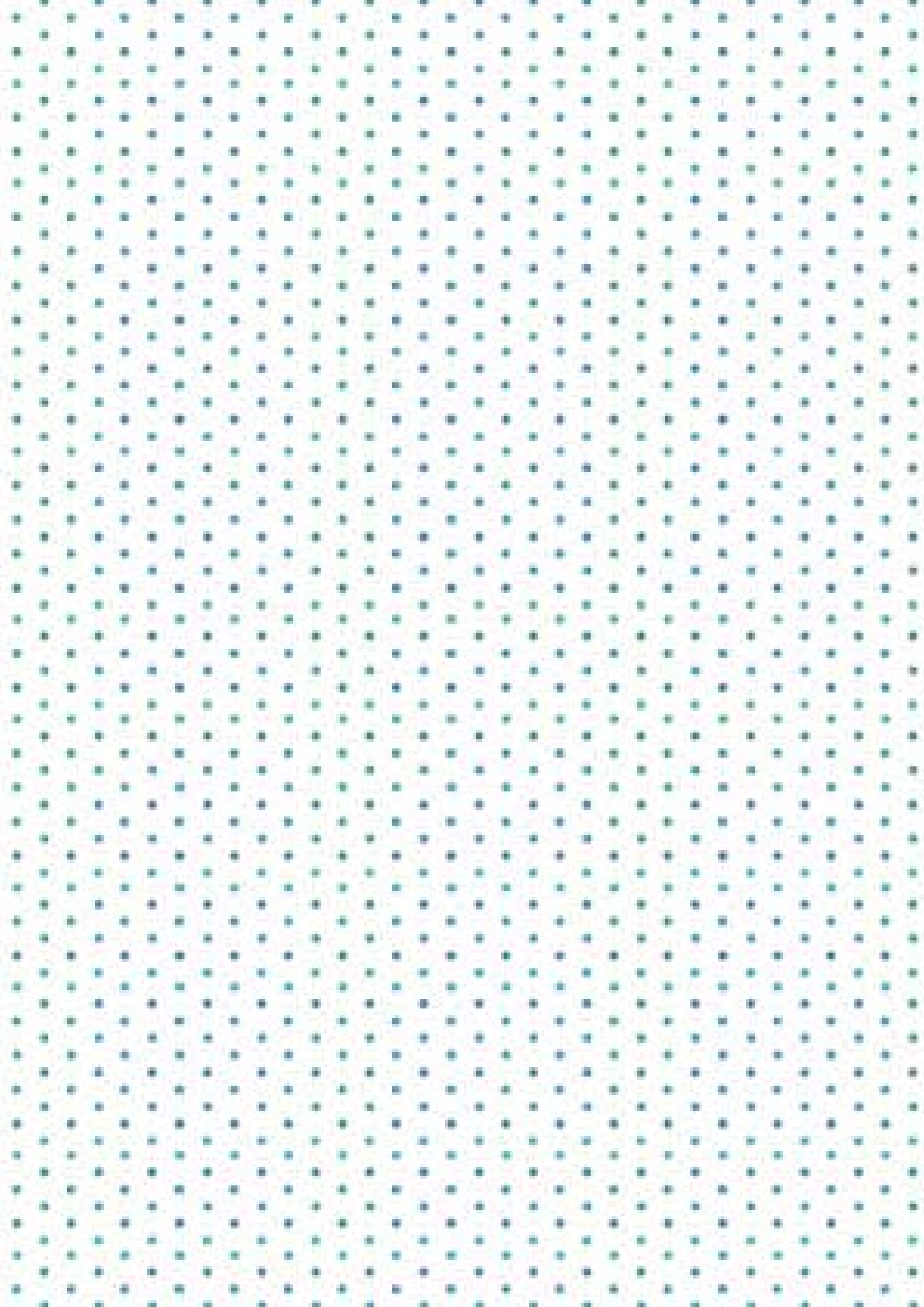
Urban Movement, Phil Jones Associates (2014). International Cycling Infrastructure Best Practice Study (Appendix). Available at <http://content.tfl.gov.uk/international-cycling-infrastructure-best-practice-study-appendix.pdf>.

Walker, Peter (2015). How Seville transformed itself into the cycling capital of southern Europe. The Guardian, 28 January 2015. Available at: <https://www.theguardian.com/cities/2015/jan/28/seville-cycling-capital-southern-europe-bike-lanes>.

Weisbrod, Glen, Vary, D.; Treyz, G. (2001). Economic Implications of Congestion. In National Cooperative Highway Research Program Report 463, Transportation Research Board, Washington, DC. Available at http://onlinepubs.trb.org/Onlinepubs/nchrp/nchrp_rpt_463-a.pdf.

World Bank (2005): Notes on the Economic Evaluation of Transport Projects. Transport Note No. TRN-15. World Bank Washington D.C.

World Health Organisation (2014): Health Economic Assessment Tool – HEAT. World Health Organization, Regional Office for Europe. Available at: <http://www.heatwalkingcycling.org>.



„FLOW“ е проект по инициатива „CIVITAS“ на програма „Хоризонт 2020“, който се осъществява в периода м. май 2015 г. - м. април 2018 г. По линия на проекта е разработена методика за мултимодален анализ с цел оценка на въздействието на мерките за ходене пеш и колоездене върху ефективността на транспортната мрежа и задръстванията. Генерираните по линия на „FLOW“ идеи се тестват в градовете – партньори по проекта, а именно: Будапеща, Дъблин, Гдиня, Лисабон, Мюнхен и София.
www.h2020-flow.eu

АВТОРИ:

Бони Фентън (Bonnie Fenton)
Анди Наш (Andy Nash)
Мартин Ведербърн (Martin Wedderburn)

ЛИЦЕ ЗА КОНТАКТИ:

Координатор по проекта FLOW:
Rupprecht Consult
Bonnie Fenton, Kristin Tovaas
b.fenton@rupprecht-consult.eu,
k.tovaas@rupprecht-consult.eu
Мениджър разпространение на FLOW:
POLIS
Dagmar Köhler
dkoehler@polisnetwork.eu

ОТКАЗ ОТ ОТГОВОРНОСТ

За съдържанието на настоящия документ отговарят единствено неговите автори. Той не отразява непременно позицията на Европейския съюз. Нито Изпълнителната агенция за иновации и мрежи (ИАИМ), нито Европейската комисия носят отговорност за начина, по който би могла да бъде използвана съдържащата се в настоящата брошура информация.



The CIVITAS FLOW project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 635998



www.h2020-flow.eu

Отпечатано в Брюксел през февруари 2018 г.