

# STEAMCITY ТУХЛА ПО ТУХЛА

Представете територия по реалистичен начин, използвайки тухлички



Съфинансирано от Европейския съюз



## УВОДНИ БЕЛЕЖКИ

Тази дейност е част от проекта Erasmus+ SteamCity, който има за цел да превърне градовете в учебни пространства за учащи, където науката, технологиите, инженерството, изкуствата и математиката се съчетават, за да се справят със съвременните предизвикателства. Изграждането на сензорен модел позволява на учащите се конкретно да изпитат сложността на градските системи и да разберат как всеки компонент на града влияе и е повлиян от останалите.

### ЧЕТИРИТЕ СТЪЛБА НА ГРАДА, КОИТО ДА РАЗГЛЕДЕТЕ

**Обществените услуги:** основата на съвместния живот. Градът трябва да гарантира равен достъп до основни услуги (образование, здравеопазване, култура, администрация). Учениците ще открият как местоположението на тези услуги определя качеството на живот на жителите и повдига въпроси за териториалното равенство. Къде трябва да се намира училище, така че да е достъпно за всички? Как може да се избегне създаването на „медицински пустини“ в определени квартали?

**Мрежи:** невидимото, което структурира. Транспорт, енергетика, вода, телекомуникации, управление на отпадъците... Тези невидими, но важни мрежи структурират града. Тази дейност ще разкрие как тези технически инфраструктури създават ограничения, но също така и възможности за развитие. Учениците ще разберат, че всяка нова сграда трябва да се впише в тези съществуващи мрежи и че тяхното планиране оказва дълбоко влияние върху градското развитие.

**Икономическа дейност:** двигателят на развитието. Търговия, промишленост, офиси, занаяти... Градската икономика генерира работни места и богатство, но също така и неудобства и трафик. Учениците ще изпитат напрежението между икономическото развитие и качеството на живот в жилищния сектор. Как може необходимата икономическа дейност да бъде съгласувана с благосъстоянието на жителите? Къде трябва да бъдат разположени зоните за активност, за да се сведат до минимум неудобствата и рисковете, като същевременно се гарантира тяхната достъпност, така че да не се увеличава времето за пътуване до работа (нито задръстванията и свързаното с тях замърсяване от автомобили)?

**Качество на живот:** крайната цел. Зелени пространства, спортни и културни съоръжения, социални пространства, качество на въздуха, нива на шум... Качеството на живот е резултат от финия баланс между всички градски елементи. Учениците ще открият, че градът не е просто съвкупност от сгради, а сложна екосистема, където благосъстоянието на неговите жители зависи от множество взаимосвързани фактори.

Отвъд строителството, тази дейност развива системно разбиране, където всяко решение има множество последици. Учениците откриват, че градът е сложна система, където всеки елемент влияе върху останалите (взаимозависимост), не съществуват перфектни решения (необходимост от компромис), историята ограничава настоящето (тежестта на градското наследство), участието и диалогът са от съществено значение (значение на консултациите), а подобрението е непрекъснат процес (град в постоянна еволюция). Този практически опит полага основите за информирано гражданство, където бъдещите граждани разбират градските проблеми и могат да участват конструктивно в дебати за бъдещето на своя град.

*Тази дейност е вдъхновена от LEGO®4Scrum (<https://www.lego4scrum.com/>), анимационен формат, изобретен от Алексей Кривицки, който ви позволява да откриете гъвкавото управление на проекти и метода SCRUM. Ако е необходимо да работите с вашите обучаеми по управление на проекти, някои елементи от LEGO®4Scrum могат да бъдат използвани за обогатяване на конструкцията на модела SteamCity.*



## ВРЪЗКА С ЦЕЛИТЕ ЗА УСТОЙЧИВО РАЗВИТИЕ (ЦУР)

11 VILLES ET COMMUNAUTÉS DURABLES



3 BONNE SANTÉ ET BIEN-ÊTRE



4 ÉDUCATION DE QUALITÉ



7 ÉNERGIE PROPRE ET D'UN COÛT ABORDABLE



9 INDUSTRIE, INNOVATION ET INFRASTRUCTURE



10 INÉGALITÉS RÉDUITES



13 MESURES RELATIVES À LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES



### ЦУР 11 - Устойчиви градове и общности

Централната дейност на модела директно илюстрира тази цел, като показва как да се създадат приобщаващи, безопасни, устойчиви и устойчиви градове. Учениците се сблъскват с предизвикателствата на устойчивата урбанизация: контролирано уплътняване, функционално разнообразие, универсална достъпност и опазване на зелените пространства.

### ЦУР 3 - Добро здраве и благополучие

Чрез позициониране на здравните заведения, управление на източниците на замърсяване (фабрика, трафик) и създаване на зелени площи, учащите разбират как градското планиране пряко влияе върху общественото здраве.

### ЦУР 4 - Качествено образование

Разположението на училището повдига въпроси, свързани с достъпността и благоприятната учебна среда. Учениците откриват, че образоването не е ограничено до училищните стени, а е вградено в градска среда, която може както да насърчава, така и да възпрепятства ученето.

### ЦУР 7 - Достъпна и чиста енергия

Въпросът за енергийните мрежи и инсталироването на инфраструктура (като например антени) дава възможност за справяне с предизвикателствата на градския енергиен преход.

### ЦУР 9 - Промишленост, инновации и инфраструктура

Интегрирането на индустриалните зони повдига въпроса за иновациите за намаляване на неудобствата и създаване на положителни синергии между икономическите дейности и жилищния живот.

### ЦУР 10 - Намаляване на неравенствата

Дейността разкрива как решенията за планиране могат да създадат или намалят пространствените неравенства. Разпределението на услугите, качеството на обществените пространства и транспортната достъпност са фактори за териториално равенство.

### ЦУР 13 - Борба с изменението на климата

Озеленяването, управлението на транспортните потоци и обмисленото уплътняване са елементи, които правят възможно справянето с адаптацията и смекчаването на изменението на климата в градските райони.



## ЗА ДА ЗАПОЧНЕМ ДОБРЕ

### ОБРАЗОВАТЕЛНИ ЦЕЛИ

Основни цели	Развити умения
<ul style="list-style-type: none"><li>Разбиране на сложността на взаимодействията между различните градски елементи</li><li>Разработване на системна визия за териториално планиране</li><li>Осъзнаване на въздействието на решенията за градско планиране върху качеството на живот</li><li>Експериментирайте с непрекъснато подобре чрез последователни итерации</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Съвместна работа и екипна комуникация</li><li>Решаване на сложни проблеми</li><li>Критично мислене и предвиждане на последствията</li><li>Креативност и адаптация към ограниченията</li></ul>

### Необходим материал

#### ТУХЛА КАТО ЦЕНТРАЛЕН СТРОИТЕЛЕН ЕЛЕМЕНТ

Изборът на строителен материал силно влияе върху динамиката на дейността. Тухличките от типа LEGO® предлагат значителни образователни предимства: модулност, обратимост на грешките, стабилност на конструкцията и успокояваща запознатост за учениците. Ефективното им използване обаче изисква строга организация.

#### Хроматична и символична организация на тухлите

В зависимост от желанието на учителя да работи върху креативността или не, може да е интересно да се ограничи символиката на цветовете, за да се структурира изобразяването. Особено когато тази дейност се извършва с учител по география, хроматичната организация работи върху символиката и пространственото представяне, които са важни умения за по-добро синтезиране на данни върху карта.

Трансформирайте привидната цветна анархия на тухлите в съгласувана градска система, като приаддете значение на всеки цвят.

Тази кодификация, обявена от самото начало и видимо показана, структурира градското мислене на студентите:

- Червено: Жилищни сгради (колективни и индивидуални жилища)**
- Синьо: Обществени услуги (училище, кметство, здравен център, културни съоръжения)**
- Жълто: Търговски дейности (магазии, търговски център, пазар)**
- Зелено: Зелени пространства и природни зони (паркове, градини, градско земеделие)**
- Бяло: Офиси и третични услуги**
- Черно/Сиво: Промишленост и техническа инфраструктура (фабрика, пречиствателна станция, трансформатор)
- Оранжево: Спортно и развлекателно оборудване**
- Браун: Транспортни мрежи (за обозначаване на пътища и паркинги със знаци)**

Тази кодификация мигновено трансформира четенето на града: един поглед е достатъчен, за да се идентифицират монофункционални зони (твърде много концентрирано червено = спален район) или успешно разнообразие (хармонично редуване на цветове = оживен район).

## Подготовка и разпространение на материали

Вместо да представяте тухлите на едро, организирайте ги според логика, която улеснява съвместната работа и избягва конфликти на ресурси:

От екипа на острова	В общ централен резерв
<ul style="list-style-type: none"><li>Разделен на отделения контейнер с тухли, сортирани по цвет (улеснява спазването на кода)</li><li>Балансирана основна квота: 30 червени тухлички, 20 сини, 15 жълти и т.н.</li><li>Специални елементи, които се броят: 2 кафяви площи за пътища, 4 прозрачни тухлички, които представляват вода или стъкло</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Специални части (покриви, врати, прозорци), които придават характер на сградите</li><li>Допълнителни тухли за непредвидени нужди</li><li>Допълнителни основни площи за разширения</li><li>Декоративни елементи (мини-дървета LEGO®, герои, превозни средства)</li></ul>

## Управление на планираните недостати

Умишлено не предоставяйте достатъчно градивни елементи на всеки екип, за да постигне идеалната си визия. Тази организирана недостиг генерира богати знания:

- Преговори между отбори („Ще ви разменим 5 червени за 3 сини“)
- Приоритизиране на основни строежи
- Креативност при използване на наличните ресурси
- Разбиране на реалните бюджетни ограничения на градското планиране

## Допълнителен материал към тухлите

Вместо да представяте тухлите на едро, организирайте ги според логика, която улеснява съвместната работа и избягва конфликти на ресурси:

Строителна база	Контекстуални елементи и мрежи	Документационни материали	Измервателни инструменти за работа
Твърди панели (пенокартон, тънък шперплат) с размери най-малко 1 м x 1 м, покрити с покритие, върху което е възможно да се рисува, за да се създаде непрекъсната повърхност за изграждане	<ul style="list-style-type: none"><li>Цветни ленти за мрежи (сини за вода, жълти за газ, червени за електричество, зелени за велосипедни алеи)</li><li>Тънка тел за въздушни електропроводи</li><li>Алуминиево фолио за представяне на водни повърхности</li><li>Памук или зелен мъх за растителност, която не е от LEGO®</li><li>Фин пясък или чакъл за незастроеми площи</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Цветни стикери за обозначаване на сгради („Училище“, „Фабрика“, „Жилищни сгради“)</li><li>Етикети с пиктограми за оборудване (♂ за достъпност, ♀ за зелени площи)</li><li>Изтриваеми маркери за рисуване директно върху строителната повърхност (пътища, площи)</li><li>Линийки и триъгълници, адаптираны към мащаба на LEGO®</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Ролетка</li><li>Хронометър</li><li>Шумомер (или приложение за смартфон)</li><li>Инфрачервен термометър</li><li>Насочена лампа за симулиране на слънчева светлина</li></ul>

## Адаптиране според наличните ресурси

Ако имате малко LEGO®	Ако имате много LEGO®	Алтернатива без LEGO®
<ul style="list-style-type: none"><li>Комбинирайте с други материали. LEGO® се използва за основните сгради (лесно модифицируеми), картон за вторичните структури и хартия за зелените площи.</li><li>Тази смесица е образователно интересна: тя показва, че градът съчетава различни видове строителство.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Въведете ограничения за височината (максимум 3 етажа, освен ако не е обосновано друго).</li><li>Налагане на архитектурни стандарти (всички обществени сгради трябва да имат разпознаваем вход).</li><li>Създайте квартали с различни стилове (исторически квартал с класически тухли, модерен квартал със специални елементи).</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Цветни дървени блокчета (тип Kapla): по-абстрактни, но позволяват голяма креативност</li><li>Рециклирани материали (кутии, ролки, бутилки): интегрирана екологична осведоменост</li><li>3D печат на типични сгради: ако имате достъп до 3D принтер</li><li>Предварително изрязани картонени модели: по-бързи, но по-малко гъвкави</li></ul>



## ОРГАНИЗАЦИЯ НА СЕСИЯТА - ОБЩА ПРОДЪЛЖИТЕЛНОСТ: 2,5 ДО 3 ЧАСА

<b>Фаза 1: Въведение (15 минути)</b>	<b>Фаза 2: Цикли на изграждане (4 итерации от по 30 минути всяка)</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>Представяне на контекста: „Кметът ви възлага задачата да създадете града на утрешния ден“</li><li>Формиране на екип (3-5 ученици в екип)</li><li>Разпределение на основни материали</li><li>Обяснение на принципа на итерациите и валидирането</li></ul>	<p>Структура на итерация:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Брифинг на кмета (5 мин): Заявки за ново строителство</li><li>Екипна конструкция (20 мин): създаване на заявените елементи</li><li>Валидиране и обратна връзка (5 мин): кметът разглежда и идентифицира проблемите</li></ul>
<b>Фаза 3: Церемония по откриването (15 минути)</b>	<b>Фаза 4: Обобщение и размисъл (15 минути)</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>Финално представяне на града</li><li>Колективно честване на свършената работа</li><li>Именуване на града, неговите улици, основните му сгради и снимки на макета</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Групова дискусия относно постиженията и направените избори</li><li>Образователна перспектива</li></ul>



## ПОДГОТОВКА НА ДЕЙНОСТТА

### КОНФИГУРАЦИЯ НА РАБОТНОТО ПРОСТРАНСТВО

Успехът на тази дейност зависи до голяма степен от внимателната подготовка на работната среда. Учителят трябва да превърне стаята си в истинска съвместна работилница за градско планиране, където всеки екип може да работи самостоятелно и да допринася за общата работа, която представлява моделът на града.

#### Разположение на стаята в островен стил

Организирайте стаята на работни острови, по един на екип (в идеалния случай от 4 до 6 острова за екипи от 3 до 5 ученици). Всеки остров трябва да има достатъчно работно пространство, за да се обработят градивните елементи и да се даде възможност за дискусия между членовете на екипа. Масите трябва да бъдат разположени така, че всеки екип да има директна гледка към централното пространство, където ще бъде разположен градът. Тази звездообразна или отворена U-образна форма насьрчава екипната работа, движението и колективната динамика.

#### Монтаж на централното строително пространство

В центъра на стаята поставете една или повече маси, образуващи площ от поне 1 м x 1 м, за да поберете модела на града. Това централно разположение олицетворява факта, че градът е споделен проект, където всеки екип допринася поравно. В идеалния случай използвайте мобилна маса (на колелца или лесно подвижна), която ще позволи съхранението и преместването на модела след сесията. Ако е възможно, повдигнете леко тази централна маса, за да подобрите видимостта от работните острови.

Уверете се, че сте оставили достатъчно свободно пространство около централната маса (поне 80 см), за да могат няколко ученици да работят едновременно там, без да си пречат. Тази зона ще се превърне в място за преговори и корекции, където екипите ще трябва да координират своите конструкции.

### Подготовка на основната основа

#### СЪЗДАВАНЕ НА ОПОРАТА

Покрийте централната маса с голям лист крафт хартия или няколко листа хартия A1, съединени заедно, за да служат като основа. Тази подложка за хартия ви позволява да рисувате контекстуалните елементи и може да се съхранява с модела като запис на вашата работа. Закрепете краишата с тиксо, за да предотвратите движението и разкъсването на хартията по време на работа.

#### ЗАДЪЛЖИТЕЛНИ КОНТЕКСТУАЛНИ ЕЛЕМЕНТИ

Начертайте видима роза на ветровете в ъгъл на графиката, като ясно посочите север и уточните посоката на преобладаващите ветрове във вашия регион (важна информация за разполагането на централата в итерация 2). Тази индикация трябва да е достатъчно голяма, за да се вижда от всички острови. До розата на ветровете отбележете: „Преобладаващи ветрове: запад → изток“ (или действителната посока на вашия регион).

Очертайте леко строителния участък с тънка линия, оставяйки 5-10 см разстояние около краишата, за да представите връзките с външния свят (пътища за достъп, комунални услуги). Това очертаване помага на учениците да разберат, че работят върху ограничено пространство, което трябва да бъде оптимизирано.

## ДОПЪЛНИТЕЛНИ ЕЛЕМЕНТИ НА ЛАНДШАФТА (В ЗАВИСИМОСТ ОТ НИВОТО НА УЧЕНИЦИТЕ)

За по-опитни ученици или за да направите упражнението по-сложно, можете да добавите топографски и ландшафтни ограничения:

- Воден път: Начертайте река, пресичаща земята, създавайки ограничение за мостове и риск от наводнения, но също така и възможност за качество на живот. Реката естествено разделя земята и ви кара да мислите за връзките.
- Хълм или склон: Материализирайте висока зона (с щриховка или цвят), привлекателна за жилищно настаняване (гледка, чист въздух), но сложна за мрежи и достъпност.
- Защитена гориста местност: Очертайте съществуващо зелено пространство, върху което не може да се строи, като принудите учениците да се справят с това екологично ограничение.
- Съществуваща железопътна линия или магистрала: Проследете съществуваща тежка инфраструктура по края на терена, която е източник на неудобства, но също така и на възможности за свързване.
- Исторически паметник: Поставете елемент от наследството (замък, църква, археологически обект), който не може да бъде преместен и около който градът трябва да бъде структуриран.

## Организация на материала

Подготовка по остров	Обща зона за оборудване	Справочна документация
<p>На всеки остров поставете основното оборудване в отделни, етикетирани контейнери:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Основни строителни материали (строителни тухлички тип LEGO®, предварително нарязан картон, рециклирани материали и др.)</li><li>• Вторични материали (цветна хартия, клечки за зъби, конец, глина за моделиране)</li><li>• Инструменти (ножици, лепило, линийки, маркери)</li><li>• Листове А3 за скици и подгответелни планове</li><li>• Листчета за обозначаване на построените сгради</li></ul>	<p>Създайте обща зона за оборудване, достъпна за всички, с:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Допълнителни материали за непредвидени нужди</li><li>• Декоративни елементи (миниатюрна растителност, малки коли, герои)</li><li>• Оборудване за мрежи (цветни проводници за електричество, синя лента за вода и др.)</li><li>• Празни етикети за назоваване на квартали и сгради</li></ul>	<p>Поставете на стената или разпределете на всеки остров:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Напомняне за основни градски символи (ако използвате цветови кодове или форми)</li><li>• Таблица с приемливи разстояния (напр. училище на максимум 500 м от домовете)</li><li>• Списъкът на съответните цели за устойчиво развитие</li><li>• Визуален график на 4-те итерации с времената</li></ul>

## Образователна подготовка

Сценарий за ролята на кмета	Очакване на трудности
<p>Подгответе интервенциите си, като запишете на карти:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Точните заявки за всяка итерация</li><li>• Проблемите, които ще повдигнете, в зависимост от възможните конфигурации</li><li>• Типични фрази за поддържане на ролята („Като кмет, не мога да приема това...“)</li><li>• Приемливи компромиси за избягване на блокажи</li></ul>	<p>Определете точките за бдителност:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Осигурете „груба“ зона, ако екипът иска да тества, преди да го постави за постоянно.</li><li>• Имайте ясно правило за модификации (кой може да докосва какво)</li><li>• Подгответе решение, ако два екипа искат да строят на едно и също място</li><li>• Предвидете случая, в който земята стане твърде малка (позволете височина, уплътняване)</li></ul>

## Контролен списък преди пристигането на учениците

- Маси, подредени на острови с изглед към центъра
- Централната маса е монтирана и стабилизирана
- Фиксиран базов терен с начертана роза на компаса
- Добавени са ограничения на ландшафта (ако е приложимо)
- Оборудване, разпределено на всеки остров
- Организирана зона за общо оборудване
- Показана/разпространена документация
- Досиетата на кмета са подгответи
- Камерата е готова да документира еволюцията
- Видим хронометър или таймер за управление на времето
- Разчистено е пространството за финалната церемония по встъпване в длъжност



## НАПРЕДЪК НА ИТЕРАЦИИТЕ

Дейността е структурирана около четири основни итерации, които възпроизвеждат по ускорен и образователен начин органичното развитие на града. Този подход не е просто времево разделение: той въплъщава реалността на градската еволюция, където всяка епоха носи своите нужди, ограничения и решения, като същевременно се сблъсква с наследството от миналото. По този начин учениците ще преживеят за няколко часа това, което градовете преживяват в продължение на десетилетия, дори векове.

Всяка итерация следва структуриран цикъл: кметът (учителят) представя нови заявки, съответстващи на променящите се нужди на населението, екипите изграждат, опитвайки се да отговорят на тези нужди, след което идва моментът на валидиране, където се разкриват взаимодействията между различните градски елементи. Именно в тази фаза на валидиране „чувствителното“ измерение на модела придобива пълния си смисъл: учениците откриват, че техният град не е съвкупност от съпоставени елементи, а система, където всяко решение оказва влияние върху цялото.

Прогресията между итерациите е проектирана така, че да съответства на основните фази на развитие на нова общност. Започваме с основните нужди (жилище, образование, здравеопазване), след това добавяме икономическото измерение с неговите възможности и неудобства, след това идват невидимите, но структуриращи мрежи и накрая търсенето на качество на живот за всички и колективна хармония. Тази прогресия отразява както историческата еволюция на много градове, така и иерархията на градските нужди. Тя също така позволява постепенно увеличаване на сложността, като всеки нов слой разкрива нови конфликти на ползване и изиска по-деликатни арбитражи.

Учителят, в ролята си на кмет, трябва да адаптира нивото си на изисквания в хода на итерациите. Силно критичен по време на първоначалните валидации, за да изведе на преден план проблемите, той постепенно става по-помирителен и конструктивен, търсейки креативни решения с екипите на установените конфликти. Тази еволюция е от съществено значение: не става въпрос за обезкуражаване на учениците с непрестанна критика, а за това да ги накараме да разберат, че градското планиране е изкуството на възможното, където съвършенство не съществува, но където колективният интелект винаги може да подобри ситуацията.

За да направите дейността още по-геймифицирана, можете да вземете предвид всяка сграда, инсталриана в града, като носи определен брой точки в зависимост от нейната сложност. По време на финалното тържество можете да откроите печелившия отбор, като му отدادете почит във встъпителната си реч.

## ИТЕРАЦИЯ 1: ОСНОВИТЕ



Скъпи мои съграждани, благодаря ви за доверието, което ми оказахте в този нов мандат в кметството. Нашият нов град се разраства и се нуждае от първите си основни удобства. Семействата пристигат, за да обогатят нашата красива общност и те спешно се нуждаят от удобства, за да живеят, учат и да се грижат за себе си. Разчитам на специализираните екипи на кметството да осъществят ефективно визията, заради която ме избрахте.

Кметът



### ИСКАНИЯ НА КМЕТА КЪМ ЕКИПА ЗА ТАЗИ ИТЕРАЦИЯ

Изграждане на основна инфраструктура за нашия град:

Начално училище.

Здравен център.

Настаняване за семейства.

Кметство за административни услуги

### Съвети за учителя

Първата итерация полага основите на градското планиране. Студентите естествено ще са склонни да подреждат сгради без да мислят, често групирайки жилища от едната страна и услуги от другата. Това е моментът да се въведат първите концепции за градско планиране, без да се назовават изрично. Ще е необходимо също така бързо да се постигне съгласие за мащаба на строителството, тъй като някои екипи може да се заемат с големи, 3D сгради, които не биха могли да се построят с кратки итерации. Често валидирането на първата жилищна единица ще бъде възможност за определяне на мащаба на строителството и съгласие със студентите как да се създаде моделът.

Когато валидирате, започнете с подчертаване на строителните усилия, преди постепенно да въвеждате проблемите. Наблюдавайте разстоянието между различните елементи. Ако училището се намира далеч от жилищния комплекс, помолете учениците мислено да начертаят маршрута на децата: „Вижте, семействата, които живеят тук, децата им ще трябва да пътуват това разстояние всяка сутрин. През зимата, в дъжда, мислите ли, че това е разумно?“

Този практичен подход позволява на учащите се да схванат важността на понятия като „15-минутния град“, без непременно първо да го обясняват.

Ориентацията на сградата често се пренебрегва от учениците, но тя е отлична отправна точка за обсъждане на устойчивото развитие и топлинния комфорт. Ако жилището е лошо ориентирано, обяснете как слънцето се движи през деня и попитайте: „Тези апартаменти никога няма да видят слънцето; ще бъдат тъмни и студени. Жителите ще трябва да се отопляват повече, което е скъпо и замърсява.“ По подобен начин, ако училището се намира в шумен или оживен район, накарате ги да си представят деца, които се опитват да се концентрират с постоянен шум.

Не е необично учениците да нямат нищо, потвърдено от кмета в края на итерацията и/или конструкцията им да остане на блока им. Ако това ви се случи, след като го докладвате на екипите, можете да рестартирате итерацията за няколко минути. Важно е учащите да могат да правят грешки и да използват грешките си, за да се учат; не предвиждайте грешките им; оставете ги да правят грешки, за да можете да ги използвате за дискусия.

## ИТЕРАЦИЯ 1: ОСНОВИТЕ

Ако в края на итерацията нито една сграда не е валидирана, можете да направите итерация 1bis, за да сте сигурни, че няма да се забавите в напредък на следващите етапи. Ако, напротив, искате да добавите напрежение, можете да прехвърлите към следващата итерация това, което не е могло да бъде построено и валидирано в нея. Тази дейност трябва да бъде динамична, така че трябва да бъдете възможно най-стректни във времето, за да поддържате ритъма и да насърчавате ефективен обмен и търсене на решения, а не дискусии, които се въртят в кръг.

В края на първата итерация трябва да почувствате, че всички екипи са разбрали принципа на дейността и най-вече, че започват да оствъзват, че инструкциите все още са непълни, така че да са в проактивна позиция и да ви разпитват, за да се уверят, че няма разлика между реалната нужда и това, което сте успели да изразите в заявките си. Например, като никога не посочвате размера на заявените сгради, това ви дава възможност да кажете на екипите, които не са ви разпитали, че размерът не ви устрива и да ги принудите да изпреварят следващия път. Внимавайте да не попаднете в собствения си капан с взаимодействията на различните елементи. Ако сте поискали жилище за 10 семейства, след това ще трябва да обосновете защо искате училище за 100 деца.

### ТОЧКИ НА БДИТЕЛНОСТ ЗА ВАЛИДИРАНЕ

Достъпност и равенство	Околна среда и ориентация	Градска съгласуваност
<ul style="list-style-type: none"><li>Намират ли се услугите на разумно разстояние от всички домове? (концепцията за „град на 15 минути“)</li><li>Има ли квартали в неравностойно положение по отношение на достъпа до услуги?</li><li>Могат ли хората с намалена подвижност лесно да имат достъп до съоръженията?</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Училището разполага ли с тиха среда, благоприятстваща ученето?</li><li>Добре ли са ориентирани местата за настаняване (слънце, преобладаващи ветрове)?</li><li>Има ли достатъчно място около училището за детска площадка?</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Подходяща ли е гъстотата (нито твърде гъста, нито твърде разпръсната)?</li><li>Смесени ли са различните видове жилища (социален микс)?</li><li>Кметството заема ли централно и символично място?</li></ul>

#### Въпроси, които да зададете на екипите:

Как децата в Норт Енд стигат до училище? Не е ли твърде далеч?

Къде са детските площадки в споделените жилища?

В случай на спешна медицинска помощ през нощта, могат ли всички жители бързо да стигнат до здравния център? Обмислили ли сте къде ще паркира пожарната кола?

## ИТЕРАЦИЯ 2: ИКОНОМИЧЕСКО РАЗВИТИЕ

“

Скъпи мои съграждани, нашият млад град оживява! Първите жители се установяват, децата откриват новото си училище, семействата се установяват. Но тогава делегация от граждани идва при мен с едно голямо беспокойство: „Господин кмете, хубаво е да имаме жилища и училище, но къде ще работим? Как ще издържаме семействата си?“ Прави са. Град без икономика е обречен на упадък квартал, обречен на спални. Трябва да създаваме работни места, да привличаме бизнеси и да развиваме търговия. Инвеститорите са на прага ни: производител иска да създаде фабриката си и ни обещава 200 работни места, дистрибуторска верига иска да отвори търговски център, предприемачи търсят офиси и други споделени работни пространства за своите иновативни стаптиращи фирми. Това е фантастична възможност! Но... и тук експертният опит на екипа на кметството ще бъде от решаващо значение... Тази сутрин получих и петиция от притеснени родители. Те са чували за тези проекти и се страхуват за спокойствието и тишината на децата си. Жителите на жилищни райони вече се организират в квартални комитети и започват да говорят за квартални райони. Някои дори заплашват да напуснат града, ако превърнем техния райски кът в шумна и замърсена индустриска зона. Затова нашата мисия е деликатна: да създадем динамична икономика, като същевременно запазим душата на нашия град. Всеки бизнес, който се установи, ще бъде източник на богатство и работни места, но също така потенциално източник на неудобства. Всеки бизнес ще обогати ежедневието, но ще генерира трафик. Ще трябва да бъдем стратегически и креативни, така че икономическото развитие да се римува с качеството на живот. Защото един град, който работи, трябва да бъде и град, където животът е добър!

Кметът

”

### ИСКАНИЯ НА КМЕТА КЪМ ЕКИПА ЗА ТАЗИ ИТЕРАЦИЯ

Развийте местната икономика:

Индустриална зона с производствено предприятие (посочете вида: хранително-вкусова промишленост, текстил, технологии и др.)

Търговски център

Офис район за компании за услуги

Покрит пазар за местни производители

Някои местни магазини в жилищни райони

### Съвети за учителя

Тази втора итерация обикновено е моментът, в който конфликтите на ползване стават очевидни. Студентите, ограничени от вече заетото пространство и първоначалните си избори, ще трябва да правят компромиси, които ще разкрият сложността на градското планиране. Това е ключовият момент, в който те разбират, че всяко минало решение влияе върху бъдещите възможности.

Местоположението на завода е особено показателно. Екипите често го поставят в свободен ъгъл, без да се замислят за последствията.

## ИТЕРАЦИЯ 2: ИКОНОМИЧЕСКО РАЗВИТИЕ

Това е възможност да се въведе концепцията за преобладаващите ветрове: вземете конкретен пример от вашия регион. „В нашия район ветровете идват предимно от запад. Ако фабриката произвежда миризми или изпарения, дори леки, къде ще отидат?“ Нека учениците мислено проследят пътя на емисиите и сами да решат проблема. Ако са разположили фабриката на запад от училището, реакцията ще бъде незабавна.

Търговският център повдига и други въпроси. Освен местоположението му, трябва да се вземе предвид цялата система от потоци. Нека учениците си визуализират един типичен ден: „8 сутринта е, родителите оставят децата си на училище. В същото време камиони за доставки пристигат в търговския център. Вижте вашия модел: къде ще се пресекат тези потоци?“ Този разказвателен подход помага на учениците да разберат, че градът не е статичен, а жив, преминаващ през движения, които могат да влязат в конфликт.

Често пренебрегван, но образователно богат аспект е икономическата конкуренция. Ако учениците са създали малък бизнес близо до домовете си, поставете под въпрос тяхната жизнеспособност: „Няма ли този търговски център с големите си марки и безплатен паркинг да изпразни малкия бизнес от клиенти? Какво ще стане с кварталната пекарна?“ Това е отлична възможност да се поговори за местната икономика и устойчивото развитие.

### ТОЧКИ НА БДИТЕЛНОСТ ЗА ВАЛИДИРАНЕ

Промишлени неудобства	Поток и циркулация	Икономически и социални последици
<ul style="list-style-type: none"><li>Фабриката генерира ли неудобства (шум, миризми, изпарения) за жилищните райони?</li><li>Преобладаващите ветрове носят ли емисии към домовете или училището?</li><li>Има ли промишлен риск (тип Севезо) твърде близо до населението?</li><li>Съвместимо ли е работното време на фабриката (3 x 8 часа?) с квартала?</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Минават ли камионите за доставки покрай училището по време на влизане/излизане?</li><li>Търговският център генерира ли трафик в жилищни райони?</li><li>Очакват ли се задръствания по време на пиковите часове?</li><li>Обмислени ли са зоните за доставка?</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Няма ли търговският център да убие местния бизнес?</li><li>Има ли функционално разнообразие или пространствена сегрегация на дейностите?</li><li>Създадените работни места отговарят ли на квалификацията на жителите?</li><li>Как работниците без автомобили получават достъп до работни места?</li></ul>

## ИТЕРАЦИЯ 3: МРЕЖИ И ВРЪЗКИ



Скъпи мои агенти,

Изправени сме пред съвременен парадокс, който заплашва бъдещето на нашия сияйен град! Тази сутрин в офиса ми избухнаха три едновременни кризи.

Първа криза: компаниите, които привлякохме, заплашват да напуснат. Управлятелят на фабриката е категоричен: Той ми каза, че без надеждна 5G връзка ще бъде невъзможно да се управляват свързаните им производствени линии. Очевидно конкурентите вече имат тази технология и не могат да я получат заради нас! Стартъпите в бизнес района са още по-вирулентни. Тази сутрин директорът на комитета на доброжелателните стартиращи компании ми каза, че губят милиони клиенти всяка секунда поради неправилни връзки. Той дори добави: „Тук е дигиталното Средновековие!“

Втора криза: префектът ме извика. Екологичните стандарти изискват да заработим пречиствателна станция за отпадъчни води в рамките на три месеца, в противен случай новото строителство е забранено. Освен това, без център за сортиране на отпадъци ще бъдем финансово санкционирани. Тези инфраструктури не са опции; те са законови задължения!

Трета криза: жителите са изтощени. Сутрешните задръствания понякога трайат цял час, за да се премине през малкия ни град. Родителите носят децата си на гръб, за да пресичат опасни пътища. Велосипеден колектив призовава за безопасни велосипедни алеи и забрана за автомобили по магистралите. Възрастните хора вече не могат да се придвижват поради липса на адекватен обществен транспорт.

Но ето каква е уловката... Веднага щом споменах инсталацирането на 5G антена в градския съвет, се вдигна ужасен шум! „Не близо до нашите деца!“, „Не сме опитни зайчета!“, „Ако тази антена бъде инсталирана, ще организираме референдум!“ По същия начин никой не иска пречиствателната станция за отпадъчни води в квартала си: „Миризмите!“, „Обезценяването на имотите!“, „Защо в нашия район, а не в другите?“

Така че трябва да направите невъзможното: да модернизирате града си с цялата инфраструктура на 21-ви век – комуникационни мрежи, управление на отпадъците и водите, устойчива мобилност – като същевременно се справяте с това, което социолозите наричат синдром на NIMBY: „Не в задния ми двор!“ Всеки иска услугите, но отказва неудобствата на инфраструктурата, която ги прави възможни.

Това е предизвикателството на нашето време: как да се внедри невидимото, което структурира всичко? Как да се направи незаменимото, което е обезпокоително, приемливо? Ще трябва да се демонстрира изключителна изобретателност, защото провалът не е опция. Без тези мрежи, нашият град ще умре икономически. С тези лошо разположени мрежи, той ще умре социално.

Намерете баланса, или нашият град ще се превърне в град-призрак!

Кметът



## ИТЕРАЦИЯ 3: МРЕЖИ И ВРЪЗКИ

### ИСКАНИЯ НА КМЕТА КЪМ ЕКИПА ЗА ТАЗИ ИТЕРАЦИЯ

Направете града ни оживен, като инсталирате необходимата техническа инфраструктура:

5G релейна антена за мобилно покритие

Транспортна мрежа: главни пътища, 3 автобусни линии, спирки, паркинг „Парк и пътувай“

Пречиствателна станция за отпадъчни води

Центрър за сортиране на отпадъци с пункт за доброволно предаване

Високоволтов електрически трансформатор

Велосипедни алеи, свързващи основните точки

### Съвети за учителя

Тази трета итерация е най-предизвикателната за учениците, защото ги изправя пред дилеми без решения. Именно това я прави толкова образователна: те откриват, че градското развитие е изкуството на възможния компромис, а не идеалното решение.

Релейната антена е отличен индикатор за напрежението между техническата необходимост и социалната приемливост. Технически, антената трябва да бъде поставена високо, в центъра на зоната, която ще бъде покрита. В социален план никой не иска да е близо до дома си. Разгърнете този парадокс докрай: „Тази антена е от съществено значение, всички жители искат 5G за телефоните си. Но вижте, вие я поставяте точно до училището! Родителите ще протестират, някои дори ще заплашат да изпишат децата си от нашето училище. Къде да я преместим, знаеики, че където и да я поставите, ще има протести?“ Нека екипите обсъждат и намерят компромис заедно: може би на покрива на индустритална сграда, може би замаскирана в изкуствено дърво, може би приета с компенсация.

Транспортната мрежа често разкрива, че учениците са създали град-архипелаг, с квартали, изолирани един от друг. Помолете ги да очертаят ежедневните си маршрути с пръсти: „Мери живее тук и работи там. Покажете ми нейния маршрут.“ Ако начертаят права линия през сградите, е време да материализират пътищата. И тук се появява дилемата: ефективният маршрут разделя жилищния квартал на две. „По този път ще минават 5000 превозни средства на ден. Как децата от юг ще стигнат до училището на север? Нуждаем ли се от пешеходна пътека? Светофар? Мост? Тунел?“ Всяко решение има своите ползи и разходи, както парични, така и социални.

Пречиствателната станция за отпадъчни води е особено интересна, защото съчетава технически ограничения (трябва да е в ниска точка, за да събира вода чрез гравитационно събиране) и социални ограничения (никой не иска тя да е близо до дома си). Ако най-ниската точка на вашия модел е заета от търговски център или луксозни жилища, конфликтът е непосредствен и реалистичен. Това е възможност да се говори за екологичните неравенства: „Често тези необходими, но нежелани съоръжения се озовават в най-необлагодетелстваните квартали. Справедливо ли е това?“

## ИТЕРАЦИЯ 3: МРЕЖИ И ВРЪЗКИ

### ТОЧКИ НА БДИТЕЛНОСТ ЗА ВАЛИДИРАНЕ

Социална приемливост	Градски съкращения	Ефективност на мрежата
<ul style="list-style-type: none"><li>5G антена, видима от училище, ще предизвика негативна реакция от страна на родителите</li><li>Електрическият трансформатор тревожи местните жители (електромагнитни вълни)</li><li>Пречиствателната станция генерира ли миризми в зависимост от вятъра?</li><li>Привлича ли сортиrovъчният център вредители (плъхове, чайки)?</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Главните пътища създават ли разделения между кварталите?</li><li>Могат ли децата да пресичат безопасно, за да ходят на училище?</li><li>Има ли пешеходни пътеки и светофари на правилните места?</li><li>Велосипедните алеи непрекъснати ли са или са фрагментирани?</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Автобусните линии обслужват ли всички квартали еднакво?</li><li>Паркингът „Парк енд Райд“ добре ли е свързан с обществения транспорт?</li><li>Достъпни ли са пунктите за доброволно оставяне без кола?</li><li>Пречиствателната станция има ли капацитет за бъдещ растеж?</li></ul>

## ИТЕРАЦИЯ 4: КАЧЕСТВО НА ЖИВОТ И ГРАДСКА ХАРМОНИЯ



Скъпи мои урбанисти,

Този уикенд нашият град преживя първото си голямо социално движение. Хиляда души по улиците! Техните знамена? „Град, в който да живеем, а не да оцеляваме!“, „Къде са зелените ни площи?“, „Децата ни се задушават!“ Шествието тръгна от фабриката до кметството, преминавайки през всички черни точки в града ни. Лидерът на движението, бившият директор на благотворителния комитет на стаптиращите компании, сега млад баща, публично ме предизвика: „Господин кмете, имаме работа, да. Имаме жилища, разбира се. Дори имаме 5G, браво! Но къде могат децата ни да играят, без да дишат отработени газове? Къде могат възрастните ни да се разхождат, без да ходят покрай бетонни стени? Къде могат тийнейджърите да спортуват, без да пътуват 20 километра? Ние не сме машини за производство и потребление. Ние сме човешки същества, които се нуждаят от красота, природа и социални връзки!“

И е прав. Цифрите, които получих тази сутрин, са тревожни. Лекарят в нашия здравен център съобщава за увеличение на дихателните проблеми сред децата. Учителите съобщават за затруднена концентрация поради околния шум. Общинската полиция отбелязва увеличение на нецивилизоваността, класически симптом на градското неразположение. Още по-тревожно: три семейства от ръководители, които бяхме привлечли, вече са напуснали, позовавайки се на „влошено качество на живот“. Но тази сутрин - чудо! Един меценат, трогнат от нашата ситуация, предлага да финансира съоръжения за подобряване на качеството на живот. Регионалният съвет отпуска средства за градско озеленяване. Държавата ни отпуска субсидия за голямо културно съоръжение. Това е нашият шанс да изкупим грешките си, да излекуваме градските рани, които сме създали! Въпреки това - защото винаги има „обаче“ - пространството е силно недостижимо. Всеки квадратен метър е от значение. Този парк, за който всеки мечтае, къде можем да го поставим, без да разрушим това, което работи? Как можем да интегрираме този важен спортен комплекс, без да създаваме нови неудобства? Как можем да създадем този приветлив площад, без да жертваме паркингите, от които зависи бизнесът? Имате една сесия, само една, за да превърнете нашия машинен град в град-градина, нашия град на труда в град на благополучието. Време е за ремонт, помирение и хармонизация. Някои от проблемите, които сте създали, могат да се превърнат във възможности: тази шумна фабрика може да бъде маскирана от завеса от растителност, която би се превърнала в линеен парк. Този път, който пресича града, може да се превърне в озеленен булевард с велосипедни алеи.

Историята ще съди тази последна интерпретация. Или ще бъдем запомнени като градът, който се преоткри, намирайки баланса между прогреса и човечността. Или ще се превърнем в символ на онези бездушни градове, където никой въщност не иска да живее. Гражданите чакат. Инвеститорите наблюдават. Семействата се надяват.

Покажете ми, че можете да превърнете градското олово в злато! Докажете, че устойчивото развитие не е просто лозунг, а реалност, която можете да изградите! Защото след тази сесия ще открием нашата работа. И искам с гордост да мога да кажа: „Ето един град, където икономиката процъфтява, където технологиите служат, но преди всичко, където човечеството процъфтява!“

Кметът



## ИТЕРАЦИЯ 3: МРЕЖИ И ВРЪЗКИ

### ИСКАНИЯ НА КМЕТА КЪМ ЕКИПА ЗА ТАЗИ ИТЕРАЦИЯ

Подобряване на качеството на живот:

Градски парк

Споделени градини във всеки квартал

Спортен комплекс (стадион, фитнес зала, плувен басейн)

Културен център (медиийна библиотека, зала за представления)

Централен пешеходен площад с кафенета на тераси

Подреждане на дърветата по главните оси

Курс по здраве

Коригирайте основните проблеми, установени по-рано

### Съвети за учителя

Тази последна итерация е на помирение и хармония. След като се сблъскахме с учениците с привидно неразрешими конфликти, сега е време да им покажем, че съществуват креативни решения. Време е да се премине от конфронтационен подход към такъв на интеграция. Тонът на кмета трябва да се промени: по-малко критичен, по-конструктивен, търсейки най-добрите възможни решения с екипите в рамките на съществуващите ограничения.

Градският парк често е показателен: учениците вече нямат място! Това е възможност да им помогнем да разберат колко е важно да се предвиждат бъдещите нужди още от самото начало на един градски проект. Но вместо да ги блокирате, насочете ги към решения: „Ами ако този парк служи и като буферна зона между фабриката и домовете? Той ще абсорбира шума и ще филтрира въздуха. Това вече не е ограничение, а решение!“ Този подход показва, че зелените пространства не са лукс, а важна инфраструктура, която изпълнява множество функции.

Решаването на предишни проблеми е възможност да се прояви креативност. Ако антената е проблематична, предложете да я камуфлирате или интегрирате архитектурно. Ако пътят пресича квартал, предложете да го превърнете в градски булевард с намалени ограничения на скоростта, чести пешеходни пътеки и дървета. Идеята не е да се премахнат всички проблеми – това би било нереалистично – а да се покаже, че те могат да бъдат значително смекчени с изобретателност.

Централният площад заслужава специално внимание. Често това е моментът, в който учениците осъзнават, че са забравили да създадат „сърце“ за своя град. Насърчете ги да гледат на този площад не просто като на празно пространство, а като на място, където се събира общността, където градът оживява. „Представете си съботния пазар на този площад, кафенетата по протоара, където хората си говорят, децата, които играят, докато родителите им пазаруват. Това е, което превръща група сгради в истински град.“

## ИТЕРАЦИЯ 3: МРЕЖИ И ВРЪЗКИ

### ТОЧКИ НА БДИТЕЛНОСТ ЗА ВАЛИДИРАНЕ

Създаване на буферни зони	Преквалификация на пространствата	Компенсации и компромиси
<ul style="list-style-type: none"><li>Използвайте растителността като шумоизолационна бариера между фабриката и домовете</li><li>Създайте парк между търговската зона и жилищния комплекс</li><li>Инсталирайте зелени стени, за да скриете техническата инфраструктура</li><li>Създайте преходни пространства между несъвместими зони</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Трансформирайте определени пътища в 30 зони или зони за срещи</li><li>Превърнете стария градски център в пешеходна зона</li><li>Създаване на зелени приемствености (зелена и синя рамка)</li><li>Преобразуване на района около училището в спокойна зона</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Ако антената остане близо до домовете, създайте обществена градина като компенсация</li><li>Приемане на определени неудобства в замяна на подобрения в качеството</li><li>Договаряйте ограничени часове за шумни дейности</li><li>Споделяйте определено оборудване, за да спестите място</li></ul>

#### Крайни критерии за успех:

Всеки квартал има зелена площ в радиус от 300 метра  
Културните и спортните съоръжения са достъпни с мек транспорт  
Основните неудобства са намалени (не непременно елиминирани)  
Градът предлага баланс между гъстота и пространство за дишане  
Различните градски функции съществуват хармонично

#### Мотиви за гордост, които да подчертаем:

„Успяхте да създадете истинска централност с този пешеходен площад.“  
„Този зелен коридор, който пресича града, е отлична идея.“  
„Споделянето на паркинга между културния център и офисите е умно решение.“  
„Споделените градини ще създадат социални връзки между жителите“



## ПРАКТИЧЕСКО РЪКОВОДСТВО ЗА УЧИТЕЛЯ-КМЕТ

### Постепенно адаптиране на изискванията

Ролята на кмет, която поемате, не е просто педагогическа маскировка: тя е основният лост за учене в тази дейност. Вашата позиция, вашите изисквания и тяхната еволюция в хода на итерациите ще определят дълбочината на обучението на учениците. Предизвикателството е да се създаде конструктивна фрустрация, която наಸърчава размисъл, без да обезкуражава ангажираността.

По време на първите две итерации, заемете позиция на максимално изискване. Вие сте новоизбраният кмет с амбициозна визия за вашия град и не можете да приемате приблизителни оценки. Всеки потенциален проблем трябва да бъде повдигнат, всеки конфликт на ползване - идентифициран, всяко несъответствие - разкрито. Тази очевидна непримириимост служи на съществена образователна цел: тя принуждава учениците да осъзнайт, че техните решения за планиране не са тривиални, че всеки избор има множество последици.

Когато екипът разположи училището до фабриката, не казвайте просто: „Това не е правилно.“ Впуснете се в ролята на притеснени родители: „Как да обясня на семействата, че децата им ще учат в шумна и замърсена среда? Поставяте ме в невъзможна позиция пред избирателите!“ Тази драматизация създава осезаеми проблеми, които иначе биха останали абстрактни. Учениците вече не поправят техническа грешка; те разрешават социален конфликт.

От третата итерация нататък, позицията трябва неусетно да се развива. Учениците вече са разбрали, че съвършенството е невъзможно, че всяко решение създава нови проблеми. Това е моментът да се въведе понятието за приемлив компромис. Когато предложат поставянето на 5G антената на покрива на фабриката, за да я държим далеч от домовете, дори и да не е оптимално, започнете да ги утвърждавате: „Това е умно, работниците са по-малко чувствителни към този проблем от родителите, а фабриката вече е техническа зона. Мога да защитя това пред градския съвет.“ Постепенно преминавате от непреклонния кмет към прагматичния кмет, който с екипите си търси най-добрите възможни решения в ограничен контекст.

Четвъртата итерация бележи кулминацијата на тази еволюция. Вие се превръщате в грижовния, почти съучастник кмет, който помага на екипите да оценят работата си въпреки нейните несъвършенства. Вашата роля вече не е да посочвате проблемите, а да помогате за превърщането им във възможности. Ако път все още пресича квартал, предложете: „Ами ако го превърнем в озеленен градски булевард? С ограничение на скоростта от 30 км/ч, повдигнати пешеходни пътеки на всеки 100 метра и дървета от двете страни, това вече не е препрада, а жива артерия на града.“ По този начин вие демонстрирате, че градското планиране е изкуството да се превърнат ограниченията в предимства.

### Директория на проблемите

Образователната стойност на дейността се крие във вашата способност да идентифицирате и разкривате проблеми в точния момент. Не става въпрос за систематично критикуване на всичко, а по-скоро за избор на проблемите, които ще генерират най-богато поука.

### ШУМОВО ЗАМЪРСЯВАНЕ

са особено показателни, защото всеки може да се идентифицира с тях. Училището близо до фабриката е класическият пример, но помислете и за тънкостите: спортният комплекс, чийто вечерни мачове ще нарушават сънтя на местните жители, централният площад, чийто нощи забавления ще създават напрежение, сутрешният пазар, чийто камиони за доставки ще събудят квартала в 5 сутринта. За всеки източник на шум, играйте ролята на потенциалните жалбоподатели: „Възрастните хора в съседната резиденция вече са подписали петиция срещу шумовото замърсяване от стадиона. Какво ще им кажете?“

## **ПРОБЛЕМЪТ СЪС ЗАМЪРСЯВАНЕТО И ЗДРАВЕТО**

докосва чувствителни струни, особено когато става въпрос за деца. Освен очевидното промишлено замърсяване, споменете фините частици от пътния трафик, електромагнитните вълни (реални или предполагаеми) от антени и трансформатори и миризмите от пречиствателната станция за отпадъчни води в зависимост от ветровете. Използвайте розата на ветровете, която нарисувахте: „Вижте, преобладаващите ветрове ще носят емисиите от фабриката директно до училището. През лятото, с отворени прозорци, как ще дишат децата?“ Тези конкретни въпроси ни карат да мислим за града като за динамична система, а не като за статичен план.

## **ПРОБЛЕМИ С ТРАФИКА И БЕЗОПАСНОСТТА**

често разкриват, че учениците са проектирали града си за възрастни шофьори. Систематично питайте: „Може ли 8-годишно дете да стигне безопасно от външи до училище? Очертайте ми маршрута му.“ Ако пътуването включва пресичане на главен път без пешеходна пътека, проблемът става очевиден. Същото важи и за възрастните хора: „Г-жа Мартин, на 78 години, живее тук и трябва да ходи до здравния център там. Без кола, как се справя?“ Тези персонификации правят проблемите с универсалната достъпност осезаеми.

## **ГРАДСКА СЪГЛАСУВАНОСТ И СОЦИАЛНИ БАЛАНСИ**

са по-фини, но съществени. Ако всички услуги са концентрирани в едната страна на града, поставете под въпрос териториалното равенство: „Жителите на южния район се чувстват изоставени, говорят за пространствена сегрегация. Как оправдавате тази концентрация?“ Ако социалните жилища са изместени в покрайнините, близо до фабриката, повишете екологичната справедливост: „Вие създавате екологични неравенства, най-бедните страдат от всички неудобства. Това ли е приобщаващият град, който искахме?“

## **Управление на напрежението и улесняване на дебата**

Ролята ви на кмет ви поставя в позицията на арбитър между конфликтуващи интереси и именно това прави упражнението толкова възнаграждаващо. Студентите откриват, че градското планиране не е просто технически въпрос, а упражнение за съгласуване на противоположностите.

Когато два екипа искат да строят на едно и също място, превърнете конфликта в градски преговори: „Имаме два легитимни проекта тук за едно и също пространство. Екип А иска да постави там парка, от който отчаяно се нуждаем. Екип Б иска да постави паркинга „паркирай и пътувай“ там, за да облекчи задръстванията в центъра. Кой може да предложи компромис?“ Насочете ги към креативни решения: подземен паркинг с парк отгоре, озеленен паркинг, който служи като парк през уикендите, споделено ползване на пространства...

Понякога учениците ще предлагат нереалистични решения („ще поставим фабриката под земята“, „ще построим град на няколко етажа“). Вместо рязко да отхвърляте тези идеи, използвайте икономически ограничения: „Интересно! Но копаенето струва 10 пъти повече от строежа на повърхността. С тези допълнителни разходи бихме могли да построим три училища. Кое е приоритетно?“ По този начин въвеждате понятието за бюджетен арбитраж, без да унищожавате креативността.

Когато напрежението се повиши – а то ще се случи, особено в трета версия с нейните невъзможни дилами – това ни напомня за рамката: „Всички сме в една и съща лодка. Този град е наше колективно дело. Конфликтите, които преживяваме, преживяват всички кметове. Важното не е да сме прави, а да намерим заедно най-малко лошото решение.“ Тази позиция превръща фрустрацията в поука.

## Стратегическото използване на реални примери

За да пригадате достоверност на презентациите си и да обогатите дискусията, не се колебайте да се позовавате на текущи събития и градска история. Когато повдигате въпроса за 5G антените, предизвикайте реални противоречия: „В много градове са сформирани групи против антените. В Марсилия някои училища са получили защитен периметър. Как можем да се справим с това търсено тук?“ Тези препратки затвърждават упражнението в реалността.

По същия начин, когато се появят креативни решения, популяризирайте ги, като ги сравните със съществуващи проекти: „Вашата идея за превърщане на буферната зона между фабrikата и жилищния комплекс в парк е точно това, което Нант направи с остров Нант. Бивш индустриски обект, превърнал се в зелен бял дроб!“ Тези сравнения показват, че идеите им не са пресилени, а са в съответствие с реалните градски решения.

## Подготовка за финалното тържество

По време на цялата дейност се подгответе за финалната церемония, като мислено или на хартия отбелязвате постиженията на всеки отбор. Всяка група трябва да има поне едно нещо, с което да се гордее на откриването. Екипът, който създаде мрежа от велоалеи, заслужава поздравления за визията си за мека мобилност. Този, който успя да създаде наистина социално разнообразен квартал, разбираше предизвикателствата на един приобщаващ град.

Трансформацията на вашата позиция, от първоначална непримириимост до крайна доброжелателност, трябва да бъде достатъчно забележима, за да могат студентите да почувстват, че са напреднали, че са заслужили уважението ви като взискателен кмет. Встъпителната реч ще бъде още по-смислена: не самодоволен кмет ги поздравява, а взискателен кмет, когото са успели да убедят чрез своята упоритост и креативност.



## АНИМАЦИЯ НА РАЗБОРА

### Оркестириране на колективна рефлексия

Обсъждането е моментът, в който преживяният опит се трансформира в съзнателно знание. Това е ключовият момент, в който учениците преминават от „правене“ към „разбиране“, от действие към концептуализация. Вашата роля вече не е тази на кмета, а тази на акушерката-педагог, която помага на учащите се да оживеят знанията, които са изградили сами, без да го осъзнават. Тази фаза преди всичко не трябва да се прибързва или свежда до обикновена дискусия на кръгла маса: именно тази фаза закрепва ученето и му придава смисъл.

Започнете с момент на мълчаливо наблюдение. Поканете учениците да се разходят около модела, наблюдавайки го от всички ъгли, като посетители на музей. Тази пауза след вълнението от строителството позволява на всички да осъзнаят колективната работа, която са създали. След това съберете групата в кръг около града, като физически създадете агората, където ще се разпространи разговорът.

### Поставяне под въпрос на процеса

Започнете обсъждането с въпрос, който отваря емоционалното преживяване: „Кой беше най-разочаровавящият ви момент по време на това строителство?“ Отговорите ще дойдат бързо и неочеквано, вероятно съсредоточени върху многократните ви откази по време на първите итерации. Това е моментът да обясним педагогиката: „Разочароването, което изпитахте, е това, което урбанистите, архитектите и избраните длъжностни лица изпитват всеки ден. Да имате визия и да се сблъсквате с ограниченията на реалността, противопоставянето на жителите, бюджетните ограничения. Вие преживяхте на бързи обороти какво въщност означава да развиваш град.“

Продължете с времевото измерение: „Ако знаехте от самото начало всички изисквания на четирите итерации, какво щяхте да направите различно?“ Този въпрос е фундаментален, защото разкрива разликата между идеалното планиране и органичното развитие на градовете. Нека учениците осъзнаят, че с глобална визия те биха запазили място за парка, биха предвидили нуждите на мрежата и биха създали буферни зони. След това ги запознайте с историческата реалност: „Истинските градове нямат този лукс. Париж естроен в продължение на 2000 години, като всяка епоха добавя своя слой, без да може напълно да отмени миналото. Сега разбирате ли защо околовръстният път на Париж следва маршрута на старите укрепления?“

Въпросът за адаптацията е централен: „Как се справихте с невъзможността да започнете от нулата?“ Учениците ще опишат своите стратегии за заобикаляне на проблема, своите креативни опити да се справят с вече съществуващото. Подчертайте тези моменти: „Това, което вие наричате „проблем“, урбанистите наричат „градска устойчивост“. Тази способност да се трансформират ограниченията във възможности е точно това, което Барселона прави със своите суперблокове, като си връща пространството от автомобилите, за да създава острови на живота.“

### Изследване на градските взаимодействия

След това преминете към системен анализ с наративен подход: „Разкажете ми за един типичен ден за 10-годишно дете във вашия град. То става сутрин в този дом. Какво преживява след това?“ Нека един ученик проследи пътя: пътуването до училище (лесно или опасно?), училищната среда (тиха или шумна?), следобедните дейности (къде да играем?), връщането у дома (безопасно?). Този разказ естествено извежда на преден план силните и слабите страни на тяхното разположение.

Предложете други герои: „А сега нека проследим г-н Чен, фабричен работник без кола“ или „Г-жа Дюбоа, на 82 години, която живее сама в този апартамент“. Всяко пътуване разкрива различни аспекти на града: достъпност, социално разнообразие, териториално равенство. Учениците откриват, че градът им не се преживява по един и същи начин в зависимост от това кои сме, къде живеем и какви са нашите средства.

Идентифицирайте заедно нерешени конфликти в потреблението: „Какви проблеми в крайна сметка не успяхте да разрешите напълно?“ Този въпрос е от съществено значение, защото нормализира несъвършенството. Когато учениците признаят, че фабrikата остава твърде близо до определени жилищни единици или че не всички квартали имат равен достъп до зелени площи, възползвайте се от възможността: „Тези несъвършени компромиси са характерни за всички градове. Няма такова нещо като перфектен град, има само градове, които непрекъснато се опитват да се подобрят.“

## Транспониране в реалността

Дошло е време да се свържат с ежедневната си среда: „Сега, след като построихте град, погледнете на вашия по различен начин. Вземете пример с нашето училище. Сега разбирате ли защо се намира тук, а не другаде?“ Учениците спонтанно ще идентифицират логики, които никога не са възприемали: близост до транспорт, разстояние от индустриални зони, централно положение спрямо жилищните квартали.

Продължете с конкретни местни примери: „Тази периферна търговска зона, която всички познавате, с нейните големи марки и огромни паркинги, какво ни казва тя за решенията за планиране на нашия град?“ Нека дискусията се насочи към разрастването на градската среда, зависимостта от автомобили и евентуалното обезлюдяване на центъра на града. Учениците естествено правят връзката със собственото си строителство, където е трябвало да избират между периферни търговски центрове и местни магазини.

Обърнете внимание на историческото измерение: „Нашият град има фабрика/електроцентrala/ военна база, която е структурирала цялото му развитие в продължение на десетилетия. Как това наследство все още влияе на развитието ни днес?“ Този въпрос въвежда понятието за зависимост от пътя, тежестта на миналото върху настоящето. Учениците разбират, че техният град, подобно на техния модел след няколко повторения, носи незаличимите следи от минали избори, които продължават да ограничават възможностите.

## Ключови поуки

Използвайте това време, за да формализирате концепциите, които сте открили. Вместо да измисляте определения, изложете ги: „Ако трябваше да обясните на някой, който не е имал този опит, какво всъщност е градското планиране, какво бихте казали?“ Отговорите вероятно ще се обединят около идеята за компромис, сложност и системна визия. Разширете: „Открихте, че градското планиране е изкуството да се управляват противоречията. Всяко решение облагодетелства едни и наказва други. Предизвикателството не е да се удовлетворят всички – това е невъзможно – а да се намери най-малко незадоволителен баланс за най-голям брой.“

Представете концепцията за учащ се град: „Вашият град се е развивал с всяка итерация, той се е учи от грешките си. Точно това наричаме „учещ се град“ в проекта SteamCity. Град, който непрекъснато експериментира, оценява и се адаптира.“ Покажете как техният модел илюстрира тази концепция: корекциите от итерация 4, буферните зони, създадени за смекчаване на конфликтите, креативните решения, открити при изправяне пред дileми.

Свържете се с Целите за устойчиво развитие: „Погледнете вашия последен град. Къде виждате ЦУР 11 за устойчиви градове да се реализира? И къде се наложи да правите компромиси, които я отдалечават от този идеал?“ Този критичен анализ показва, че ЦУР са хоризонти, към които да се стремим, а не просто квадратчета за отмятане.

## Проекция към граждansки действия

Завършете обсъждането, като погледнете напред: „Този опит ви даде някои прозрения. Следващият път, когато има обществено запитване относно проект за развитие във вашия град, как ще подходите към него по различен начин?“ Учениците трябва да изразят по-нюансирано, по-малко черно-бяло разбиране. Те вече няма да гледат на градските проекти просто като на „добри“ или „лоши“, а като на сложни компромиси между конкуриращи се интереси.

Предложете конкретно предизвикателство: „Идентифицирайте проблем с планирането във вашия квартал или около училището. След като вече разбирате сложността на градската среда, какви решения бихте предложили? Кои заинтересовани страни трябва да бъдат убедени? Каква опозиция очаквате?“ Тази проекция превръща образователното упражнение в умение за активно гражданство.

Завършете с вдъхновяваща бележка: „Вие вече не сте просто потребители на града. Сега разбирате неговите механизми, неговите ограничения, неговите възможности. Това разбиране ви прави просветени граждани, способни да участвате конструктивно в дебати за бъдещето на вашата територия. Градът на утрешния ден е нещо, което ще изградите, както буквално, така и преносно. И днес научихте, че това е вълнуващо предизвикателство именно защото е сложно.“

## Следата и продължението

Преди да разпръснете групата, не забравяйте да направите запис на това преживяване. В допълнение към снимките на модела, поканете всеки ученик да напише „Най-важното нещо, което научих за града днес“ на листче. Залепете тези листчета около модела, за да създадете корона от знания, която визуално обогатява колективната работа.

Обявете останалото: „Този модел не е край, а начало. Той ще се превърне в нашата лаборатория за следващите сесии на SteamCity. Ще тестваме решения за възобновяема енергия, ще симулираме трафик и ще експериментираме с екологизиране. Вашият несъвършен град ще се превърне в нашия тестов полигон за представяне на решенията на утрешния ден.“



## АНИМАЦИЯ НА ЦЕРЕМОНИЯТА ПО ВСТЪПВАНЕ В ДЛЪЖНОСТ

Церемонията по откриването бележи символичното превръщане на едно учебно упражнение в момент на колективно празненство. Учителят временно изоставя критичната си роля, за да поеме тази на доброжелателния и горд кмет на своя град. Екипите се събират около модела, образувайки събранието на граждани-строители.

За да се подгответе за откриването, бързо организирайте колективен момент за избор на името на града и имената на кварталите, обществените сгради и главните улици. Именуването е важен момент за колективното притежание на макета. Използвайте стикери или маркери, за да направите имената видими.

### Тържествено обръщение на кмета

*Учителят заема тържествена поза, изправя се и се обръща към събралиите се с сериозност и гордост:*



Дами и господа, архитекти на нашия нов град, скъпи строители на невъзможното, граждани на този град, който не съществуваше преди три часа и който сега стои пред нас,

Събрахме се тук в този знаменателен ден, за да открием не просто модел, а визия, колективна мечта, превърната в осезаема реалност. Това, което съзерцавам пред себе си, не е просто съчетание от картон и пластмаса, а живо доказателство за вашия колективен интелект, за вашата способност да преодолявате най-сложните предизвикателства на съвременното градско планиране.

Вижте този град! Вижте как диша, как вече живее! Ето едно училище, където детският смях скоро ще отекне. Там са домовете, където семействата ще градят своите спомени. По-нататък е тази фабрика, която кара икономическото сърце на нашия град да бие, опитомена и хармонизирана благодарение на вашите усилия, за да не нарушава спокойствието на жителите.

Сблъсквали сте се с насрещни ветрове – буквально, с нашата роза на компаса! Трябвало е да се справите със законите на физиката, ограниченията на пространството и противоречивите изисквания на вашите съграждани. Когато стана дума за инсталирането на тази клетъчна кула, символ на нашата модерност, но и източник на беспокойство, вие намерихте компромис. Когато пътищата заплашваха да разрушат кварталите ви, вие си представяхте мостове, проходи и връзки.

Да, нашият град не е перфектен – и това е най-голямата му красота! Защото един перфектен град би бил мъртъв град, замръзнал в стерилно съвършенство. Ншият град носи белезите на вашите дебати, вашите колебания, вашите смели избори. Тази пречиствателна станция за отпадъчни води, която най-накрая успяхте да интегрирате, този парк, който служи като зелена среда между индустрията и жилищното строителство, този централен площад, който не съществуваше в началото и който създадохте, жертвайки други проекти – всичко това разказва историята на общност, която се учи, която се адаптира, която внедрява иновации.

“

Открихте това, което поколения урбанисти са знаели: че градът е жив организъм, сложна екосистема, където всяко решение резонира с множество отгласи. Научихте, че управлението на град означава постоянно навигиране между идеалното и възможното, между мечтите и ограниченията, между частните интереси и общото благо.

Виждам как Целите за устойчиво развитие се оформят във вашите сгради: приобщаващ град, където всеки квартал има достъп до основни услуги, устойчив град, където зелените пространства смекчават урбанизацията, устойчив град, който е успял да интегрира ограниченията си, за да ги превърне в активи.

Така че, да, нека празнуваме! Нека празнуваме този несъвършен, но жизнен град! Нека празнуваме вашите креативни компромиси, вашите гениални решения, вашата упоритост въпреки критиките от взискателния кмет, който някога бях! Преди всичко, нека празнуваме този основен урок: че един град никога не е дело на един човек, а плод на колективен интелект, споделена визия и непрекъснат диалог между всички негови заинтересовани страни.

Затова официално обявявам град [името ще бъде избрано колективно] за открит! Нека той остане в спомените ви не като просто академично упражнение, а като първия ви опит като строители на светове, като осезаемо доказателство, че сте способни да мислите и да изграждате сложност!

Нека този опит ви е дал ключовете за разбирането на собствения ви град, за участие в утрешните гражданска дебати с острото осъзнаване на проблемите, които сте придобили днес. Вие вече не сте просто жители, вие сте станали граждани-урбанисти, осъзнаващи, че всяка улица, всяка сграда, всяко зелено пространство е резултат от решения, компромиси и визии, които оформят живота ни заедно.

Сега, преди да снимаме нашата работа, за да я увековечим, ви каня да направите обиколка на вашето творение. Всеки екип трябва да представи своя основен принос, най-голямата си гордост, но и най-трудното предизвикателство, което е трябвало да преодолее. Защото именно в преодоляването на трудностите се кове истинското знание.

Поздравления за всички! Вие превърнахте хаоса в космос, ограниченията в креативност, конфликтите в компромис. Вие сте архитектите на утрешния ден!

Кметът

”

## Паметната пътека

Вместо просто да давате общи похвали, разкажете историята на строителството, като подчертаете ключови моменти. Вие сте си водили бележки по време на дейността; използвайте ги сега: „Спомням си момента, в който екип 3 осъзна, че училището е твърде близо до фабриката. Решението им за създаване на буферен парк с шумоизолираща детска площадка беше брилянтно.“ Тези конкретни анекdotи показват, че наистина сте наблюдавали и оценявали работата им.

Разходете се визуално из града, като посочите успехите: „Вижте този централен площад, който изобщо не е съществувал. Екип 2 пожертва търговски пространства, за да създаде това място за срещи. Именно този вид дългосрочна визия прави градовете велики.“ Редувайте технически успехи („Тази оптимизация на транспортната мрежа е достойна за професионално дизайнърско бюро“) и човешки успехи („Преговорите между екипи 1 и 4 за местоположението на парка бяха модел на градска дипломация“).

## В похвала на несъвършенството

Време е да превърнем „неуспехите“ в ценни уроци: „Да, тази 5G антена все още се вижда от някои домове. Но вижте как сте я интегрирали архитектурно, как сте компенсирали с качествени разработки. Това е истинско градско планиране: не елиминиране на всички проблеми, а интелигентно управление.“

Покажете, че несъвършенствата разказват история: „Този път, който все още пресича северния район, свидетелства за вашите ранни решения, когато не сте могли да предвидите всички бъдещи развития. Това е ДНК-то на вашия град, неговата история, записана в географията му. Подобно на околовръстния път на Париж или каналите на Амстердам, тези „недостатъци“ са част от градската идентичност.“

## Обрядът на прехода и символите

Въведете ритуални елементи, които правят трайно впечатление. Символичното предаване на „ключовете от града“ може да се извърши с истински ключове (събрани за случая), които давате на представител от всеки екип: „Давам ви ключовете от вашите квартали. Вие вече не сте просто техни строители, вие вече сте техни пазители и посланици.“

Ако сте подготвили „сертификат за гражданин-градоустройствен плановик“ (дори и обикновен, отпечатан на сравнително дебела хартия), сега е моментът да ги раздадете тържествено: „Този сертификат удостоверява, че сте разбрали градската сложност, че сте били способни да преговаряте, да създавате и да се адаптирате. Той ви прави просветени граждани, способни да участват в дебати за развитието на вашата територия.“

Създайте официална фотосесия: „Архитекти на SteamCity, съберете се около работата си за официалната снимка!“ Направете няколко снимки: сериозна „официална“ снимка, снимка с щастливи вдигнати палци и екипни снимки пред основното им постижение. Тези снимки ще бъдат безценни за по-късното популяризиране на проекта.

## Проектиране в бъдещето

Речта трябва да завърши с отворено обръщение към бъдещето: „Този град, който създадохте, ще продължи да живее. Той ще бъде нашата лаборатория за тестване на устойчиви решения, нашата подкрепа за разбиране на енергийните проблеми, нашият тестов полигон за представяне на града на утрешния ден.“ Но преди всичко, свържете преживяването с бъдещия им граждански живот: „След няколко години някои от вас може да са архитекти, урбанисти, местни избрани длъжностни лица. Но всички вие ще бъдете граждани. Когато вашата община предложи нов проект за развитие, вече няма да го гледате по същия начин. Ще задавате правилните въпроси: Какво въздействие ще окаже върху местните жители? Как ще взаимодейства със съществуващата структура? Какви компромиси са направени? Това разбиране ви прави просветени граждани и е може би най-красивият резултат от нашата работа днес.“

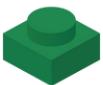
## Партиципативно фехтовка

Завършете, като дадете на учениците възможност да говорят, но по структуриран начин, за да избегнете дълги дискусии: „Преди да се разделим, бих искал всеки екип да сподели в едно изречение или най-голямата си гордост, или най-важния урок, който са научили.“ Това заключение, основано на участието на всички, позволява на всеки да се изрази и да изрази наученото.

Завършете с бурни колективни аплодисменти: „За вашата креативност, вашата упоритост, способността ви да превръщате ограниченията във възможности, за този несъвършен, но жизнен град, който създадохте заедно: браво!“ Колективните аплодисменти създават момент на споделена еуфория, която запечатва преживяването в спомените.

След аплодисментите, поканете учениците да се движат свободно около модела, за да наблюдават отблизо колективните постижения. Този неформален момент позволява спонтанен обмен на мнения, взаимни поздравления и често учениците откриват детайли, които не са забелязали по време на изграждането. Това е и идеалното време за индивидуални или групови снимки.

Не забравяйте да обявите конкретното продължение: „Моделът ще бъде изложен в залата в продължение на две седмици. Можете да го покажете на родителите и приятелите си. А следващата седмица ще започнем първия си експеримент върху градските топлинни острови.“ Тази проекция поддържа инерцията и превръща края в ново начало.



## ДОПЪЛНИТЕЛНА ОБРАЗОВАТЕЛНА УПОТРЕБА

### Моделът като миниатюрна лаборатория

Изграждането на модела е само първият акт от образователна пиеса, която може да се разиграва през цялата година. Този миниатюрен град, с неговите признати несъвършенства и видими компромиси, е тестова площадка за изследване на всички измерения на проекта SteamCity. Вместо обикновен сувенир, скрит вътре в класната стая, той се превръща в миниатюрна лаборатория, където всяка дисциплина намира своето място в градската сложност.

Ценността на този подход се състои във факта, че учениците са запознати с всеки ъгъл на този град: те знаят защо фабриката е там, защо този път пресича този квартал, защо паркът има тази странна форма. Тази запознатост превръща всеки нов експеримент в лично проучване: „Как бихме могли да подобрим НАШИЯ град?“ се превръща в водещия въпрос, който преминава през всички дисциплини.

### Интеграцията на науките

Научното измерение намира в модела подходяща подкрепа за изследване. Учениците могат буквально да видят и измерят явленията, които изучават в клас.

За да изучат потоците и циркуляцията, моделът позволява на учениците да визуализират движението на въздуха, водата и хората. Използвайки дим от тамян или леки димни бомби, учениците визуализират как въздухът циркулира между сградите, как се образуват ветрови коридори и защо някои квадрати се превръщат в неприятни ветрови вихри. Те откриват, че създаденото от тях оформление може да ускори ветровете (ефект на Вентури между две високи сгради) или да създаде зони на застой на замърсен въздух.

Изследването на разпространението на звука придобива конкретно измерение, когато миниатюрен източник на звук (зумер) се постави на територията на фабриката и нивата на шум в различни квартали се измерват с шумомер. Учениците директно преживяват екраниращия ефект на висока сграда, ефективността на растителна завеса и отражението на звуците върху фасадите. Те могат да тестват своите хипотези: „Ако поставим шумоизолация тук, наистина ли ще защити училището?“ Обективното измерване на полето ще потвърди или опровергае интуицията им, изградена с помощта на модела.

Феноменът на градските топлинни острови става осезаем, когато топлинните лампи се поставят над модела и температурите се измерват с инфрачервени термометри. Плътните, богати на минерали райони се нагряват повече от зелените пространства, ориентацията на улиците създава топлинни разлики, а използваните материали (тъмен картон срещу светла хартия) влияят върху абсорбцията на топлина. Този прост, но визуален експеримент представя предизвикателствата на адаптирането към изменението на климата: „Ако нашият град преживее гореща вълна, кои квартали ще пострадат най-много? Къде жителите ще могат да намерят прохлада?“

### Технологичното предизвикателство

Моделът се превръща в тестова площадка за градски технологични иновации. Студентите не просто си представят решения; те създават прототипи и ги тестват в по-малък мащаб.

Създаването на шумоизолационни бариери се превръща в инженерен проект, при който студентите тестват различни материали (пяна, картон с форма на пчелна пита, текстил), различни форми (права стена, наклонена стена, с прегради) и различни височини. Те измерват постигнатото затихване, изчисляват съотношението цена-ефективност и оценяват визуалното въздействие. След това най-добрият прототип се интегрира в модела, като по този начин се трансформира конкретно проблемът, идентифициран по време на строителството.

Подземните или надземните проходи за свързване на квартали, разделени от пътища, се превръщат в строителни предизвикателства. Как може да се създаде проход, който е здрав, достъпен за хора с намалена мобилност и естетически интегриран? Учениците научават за ограниченията на наклона за рампи за достъп, необходимостта от осветление, за да се избегне чувството на несигурност, и значението на ширината за потока от хора.

**Оптимизацията на мрежите (транспорт, енергия, вода) трансформира модела в приложен математически проблем. Използвайки цветни проводници, представляващи различните мрежи, учениците търсят оптimalни маршрути: най-краткия? най-евтиния? най-устойчивия? Те откриват, че тези цели често са противоречиви и трябва да бъдат решени по арбитраж. Добавянето на светодиоди, представляващи общественото осветление, повдига въпроса за потреблението на енергия: колко улични лампи са необходими? Къде трябва да бъдат разположени, за да се увеличи максимално безопасността, като същевременно се сведе до минимум светлинното замърсяване?**

## Инженерният подход

Градското инженерство придобива пълния си смисъл, когато студентите трябва да оптимизират системите, които са създали. Моделът се превръща в сложна система, която изисква непрекъснато усъвършенстване.

Проектирането на ефикасна мултимодална транспортна система започва с анализ на текущите транспортни потоци. Студентите поставят маркери, представляващи жителите, и симулират ежедневните им пътувания между дома, работата, училището и пазаруването. Къде възникват задръствания? Кои маршрути биха могли да се извървят с велосипед, ако съществуваха безопасни ленти? Къде трябва да се разположат автобусните спирки, за да се увеличи максимално обслужването, като същевременно се поддържа атрактивна търговска скорост? Крайното решение често комбинира няколко режима: паркинг „паркирай и пътувай“ в покрайнините, електрически совалки в центъра на града и велосипеди на самообслужване в транспортните възли.

Енергийната оптимизация превръща града в уравнение, което трябва да бъде решено. Къде трябва да се инсталират слънчеви панели, за да се увеличи максимално производството? (Изчисляване на слънчевата светлина въз основа на ориентация и сенки). Как може да се създаде мрежа за централно отопление, която да оползотворява отпадната топлина от фабrikата за отопление на обществени сгради? Учениците откриват интелигентни мрежи, които балансират производството и потреблението в реално време.

## Артистичното измерение

Изкуството не е допълнение към душата, а съществен компонент на един град, в който може да се живее. Моделът се превръща в средство за изразяване и създаване на идентичност.

Създаването на визуална идентичност за всеки квартал се основава на наблюдението, че еднообразните градове са стресиращи. Студентите си представят цветови кодове, специфично улично обзавеждане и елементи на табелите, които придават на всяка зона индивидуалност, като същевременно запазват цялостната съгласуваност. Историческият квартал около кметството може да има „ретро“ улично осветление, инновационната зона близо до офисите – футуристичен дизайн, а семейният жилищен квартал – игриви елементи.

Обществените пространства се превръщат в празни платна за артистично изразяване. Дали този централен площад е твърде минерален? Студентите проектират скулптурен фонтан, който се превръща в място за срещи и терморегулатор. Тази сляпа фабрична стена, видима от апартаментите? Тя се превръща в фон за монументална фреска, разказваща индустриалната история на града. Тези слепи фронтони? Артистични зелени стени, съчетаващи природа и геометрични шарки.

**Партиципативното изкуство се оформя в споделени градини, където всеки парцел разказва история, в пешеходни пътеки, превърнати в градски художествени галерии, в автобусни спирки, превърнати в микробиблиотеки, украсени от жителите. Учениците разбират, че публичното изкуство не е декоративно, а обединяващо, създаващо социални връзки и гражданска отговорност.**

## Математическият подход

Математиката намира в модела поле на приложение, което придава смисъл на абстрактни понятия.

Изчисляването на разстоянията и гъстотата става конкретно. Какво е средното разстояние от дом до основни услуги? (барицентърни и евклидови разстояния). Каква е гъстотата на населението на квартал? (жители/хектар). Какъв е коефициентът на земеползване? Тези изчисления разкриват териториални неравенства, невидими с просто око.

**Оптимизацията на маршрута използва теория на графите. Транспортната мрежа образува граф, чиито възли са спирки, а ребрата са линии. Кой е най-краткият път между две точки? (Алгоритъмът на Дейкстра). Какъв е максималният брой връзки? Централността на всеки възел? Учениците откриват, че математическият оптимум (минимизиране на общата дължина на мрежата) не съответства непременно на социалния оптимум (минимизиране на средното време за пътуване).**

Статистическото моделиране ни позволява да прогнозираме развитието на града. Ако населението нараства с 2% годишно, кога ще е необходимо второ училище? Ако 30% от пътуванията се извършват с кола и искаме да намалим това до 15%, колко километра велосипедни алеи трябва да бъдат създадени? Математиката се превръща в инструмент за градско прогнозиране.

## Протоколи за разследване

Моделът е входна точка към реалните протоколи за научни изследвания, предоставени от проекта SteamCity.

**Влиянието на растителността върху микроклиматъта се превръща в контролиран експеримент. Хипотеза: увеличаването на растителността с 20% намалява температурата с 2°C. Протокол: измерване на температурата преди/след добавяне на растителност (мъх, микrorастения), контролиране на слънчевата светлина и вентилацията. Променливи: вид растителност, гъстота, разположение (покриви, стени, почва). Резултатите се анализират статистически и се сравняват с научната литература.**

**Ефективността на различните планове за движение се тества чрез симулация. Учениците създават различни сценарии (всички автомобили, приоритет на обществения транспорт, град на 30 км, суперблокове в стил Барселона) и симулират транспортните потоци, използвайки цветни топчета или прости числена симулация. Те измерват времето за пътуване, точките на задръствания и теоретичните емисии. Най-добрият сценарий е този, който оптимизира кошница от показатели, въвеждайки концепцията за многокритериален анализ.**

**Изследването на универсалната достъпност превръща учениците в одитори на достъпността. С миниатюрен герой в инвалидна количка те тестват всеки маршрут: ширина на проходи, наклони, неравности, зони за почивка. Упражнението жестоко разкрива барierите, невидими за хората без двигателна активност. Предложените решения (рампи, асансьори, тактилен насочване) се остойностяват и приоритизират според съотношението цена/социално въздействие.**



## ДИГИТАЛНИЯТ ПРЕХОД: ОТ ФИЗИЧЕСКО КЪМ ВИРТУАЛНО С ГРАДОСТРОИТЕЛИ

Физическият модел намира продължение в дигиталното си пресъздаване чрез градски симулационни игри като Cities: Skylines, SimCity или дори опростени образователни версии. Този преход от материалното към виртуалното отваря образователни перспективи, които обогатяват първоначалното преживяване.

### Пресъздай, за да разбереш по-добре

Първата стъпка е да се възпроизведе физически изграденият град в city-builder. Това транспониране не е просто копие, а моделиращо упражнение, което изиска от учениците да формализират изборите си. В Cities: Skylines те трябва точно да дефинират зоните (жилищни, търговски, промишлени), да проследят мрежите (пътища, електричество, вода, канализация) и да конфигурират услугите (радиус на училището, капацитет на здравния център). Тази формализация често разкрива неточности във физическия модел: „Не бяхме помислили за канализацията!“, „Как електричеството достига до този изолиран квартал?“ Дигиталната реконструкция позволява и количествено определяне на това, което е останало качествено. Играта автоматично изчислява времето за пътуване, нивата на замърсяване, удовлетвореността на жителите и общинския бюджет. Учениците понякога са смятани, когато откроят, че красивият им град е финансово фалирал или че нивото на престъпност се увеличава драстично в определени лошо обслужвани квартали. Тези обективни показатели обогатяват размисъла: градът е не само пространствен въпрос, но и икономически и социален.

### Наблюдавайте времевата еволюция

Голямото предимство на дигиталните технологии е ускорената симулация на времето. Само за няколко минути игра, учениците наблюдават как градът им се развива в продължение на десетилетия. Те виждат как кварталите стават по-гъсти, бизнесът процъфтява или запада, а задръстванията постепенно се образуват. Това времево измерение беше невъзможно да се изследва със статичен модел.

Градската динамика става видима: облагородяване (бедните квартали близо до центъра постепенно забогатяват), разрастване на градовете (градът погължа периферни природни пространства) и девитализация (търговският център убива малкия бизнес). Учениците разбират, че техният град не е статичен, а жив, подложен на икономически и социални сили, които непрекъснато го трансформират.

Кризите могат да бъдат симулирани: какво ще се случи, ако фабриката затвори? (безработица, масово изселване, спад в данъчните приходи). Ами ако навлизо бъде построена магистрала? (нови потоци, но и неудобства). Ами ако се случи природно бедствие? (устойчивост на мрежата, капацитет за възстановяване). Тези сценарии, невъзможни за физически тестване, се превръщат в богати учебни преживявания.

### Експериментирайте с алтернативни

Дигиталните технологии улесняват тестването на алтернативни сценарии. „Ами ако бяхме разположили фабриката някъде другаде?“ Учениците запазват базовия си град и след това изследват различни варианти. Те могат да създадат версия „изцяло с автомобили“ и версия с „мека мобилност“, за да сравнят въздействията. Гъсто застроена версия и разпръсната версия. Версия с много обществени услуги (високи данъци) и либерална версия (ниски данъци, но малко услуги).

Това изследване на възможностите развива контрафактуално мислене и умения за сравнителен анализ. Учениците откриват, че няма едно-единствено оптимално решение, а по-скоро различни компромиси с различни последици. Екологичният вариант е по-приятен, но по-скъп. Гъсто застроеният вариант е по-ефективен, но може би по-неподходящ за живот. Тези сравнения подхранват богати дебати относно желаните градски модели.

### **Въвеждане на системна сложност**

Съвременните строители на градове интегрират сложни системи, които физическите модели не могат да симулират. В „Градове: Силует“, разпространението на болести, икономическите цикли, туристическите потоци и времето добавят слоеве на сложност. Учениците откриват обратни връзки: повече замърсяване → повече болести → повече разходи за здравеопазване → по-малко разходи за околната среда → повече замърсяване.

Публичните политики могат да бъдат тествани: градски такси, субсидии за обществен транспорт, данъци върху въглеродните емисии, жилищни субсидии. Учениците наблюдават както преките ефекти, така и неочакваните последици. Градските такси намаляват задръстванията в центъра на града, но увеличават замърсяването в покрайнините, където автомобилите преминават. Субсидиите за социални жилища подобряват многообразието, но могат да създадат напрежение, ако са неравномерно разпределени.

### **Създаване на диалог между физическото и дигиталното**

Педагогическият идеал е да се поддържа постоянен диалог между физическия модел и неговата дигитална версия. Проблемите, идентифицирани в играта, могат да бъдат решени върху модела: „Играта показва задръствания тук, как бихме могли физически да модифицираме това кръстовище?“ Решенията, тествани физически, могат да бъдат валидирани дигитално: „Нашият подлез работи върху модела, но икономически изгоден ли е в играта?“ Тази допълняемост значително обогатява обучението. Физическото носи осезаемото, съвместното, творческото. Дигиталното носи времева динамика, количествено определяне и симулация на сложността. Заедно те предлагат задълбочено и нюансирано разбиране на градската реалност.

Учениците могат дори да организират „граждански консултации“, където представят различни сценарии за развитие от играта и молят други класове да гласуват за предпочитаното от тях бъдеще. Това измерение на участието превръща техническото упражнение в демократично преживяване.



## ГРАЖДАНСКОТО ИЗМЕРЕНИЕ

Това продължаващо използване на модела надхвърля академичната практика, за да се превърне в училище за активно гражданство. Учениците вече не са пасивни учещи, а участници в градската трансформация.

Няколко месеца след дейността, организирайте симулативни заседания на градския съвет, където учениците обсъждат подобрения в града си. Всяко предложение трябва да бъде подкрепено с обосновка (идентифициран проблем, предложено решение, прогнозни разходи, очаквани ползи) и поставено на гласуване. Тези симулации развиват умения за демократично обсъждане, аргументация и изграждане на консенсус.

Поканете реални специалисти по градско планиране (местни избрани длъжностни лица, урбанисти, архитекти, квартални асоциации) да дойдат и да разгледат модела. Студентите представят своя град, срещнатите проблеми и намерените решения. Тези професионалисти допринасят със своя опит, потвърждават определени интуиции и предлагат начини. Тези срещи превръщат академичното упражнение в реален граждански диалог.

Насърчете учениците да приложат своите открытия в реалната си среда. Онази опасна пешеходна пътека пред гимназията? Сега те могат да предложат добре обмислен дизайн. Онзи празен парцел в квартала? Те могат да си представят трансформация, която отговаря на установените нужди. Някои ученически проекти всъщност са били приети от общините, превръщайки образователното упражнение в конкретни граждansки действия.

По този начин моделът се превръща в много повече от обикновен образователен инструмент: той е тигелът, в който се изработва поколение граждани, осъзнаващи градската сложност, способни на системен анализ и ангажирани в колективното изграждане на по-устойчиви, по-справедливи и по-приятни за живеещите градове. Това е в крайна сметка духът на проекта SteamCity: трансформиране на изучаването на науката и технологиите в активни граждански умения, за да се посрещнат градските предизвикателства на 21-ви век.



## ПРАКТИЧЕСКИ СЪВЕТИ

### Очаквайте да импровизирате по-добре

Успехът на тази сложна дейност се основава на един привиден парадокс: колкото по-подгответи сте, толкова повече можете да си позволите да импровизирате и да се адаптирате към непредвидените динамики, които със сигурност ще възникнат. Тази подготовка се отнася не само до оборудването и пространството, но преди всичко до вашата психическа нагласа и вашия педагогически сценарий.

Започнете, като се потопите в ролята си на кмет няколко дни преди дейността. Представете си, че сте изправени пред екипите, визуализирайте проблемите, които ще повдигнете, и мислено репетирайте определени ключови фрази. Тази умствена подготовка ще ви позволи естествено да се превъплътите в героя в деня, без да се налага да мислите за това. Подгответе карти с потенциални проблеми за всяка възможна конфигурация: ами ако училището е на север, юг или в центъра? Ако фабриката е изолирана или интегрирана? Тези дискретни напомняния ще ви позволят да останете гъвкави в интервенциите си, като същевременно запазите педагогическа съгласуваност.

Предвиждането на логистични проблеми е от решаващо значение. Ами ако един отбор монополизира централното пространство? Установете ясно правило от самото начало: „На всеки отбор е разрешено максимум 5 минути в централното пространство на итерация; останалите наблюдават и могат да дават съвети.“ Ако два отбора искат да строят на едно и също място? „Първият, който пристигне, има приоритет, но трябва да преговаря с втория, за да намери взаимоизгодно споразумение.“ Тези правила, обявени от самото начало, предотвратяват конфликти и превръщат напрежението във възможности за учене за градските преговори.

### Превръщането на провала в учене

Фрустрацията ще присъства; тя е присъща на упражнението и точно това го прави образователно богато. Вашата роля е да поддържате тази фрустрация в зоната на близкото развитие: достатъчно силна, за да генерира учене, но не твърде силна, за да избегне обезсърчаване.

Обърнете специално внимание на признаците на обезсърчение: екип, който спира да работи, студенти, които се отдръпват, напрежение, което нараства. Това е моментът фино да коригирате нивото на очакванията си. Без да изоставяте критичната си роля, добавете подсказки: „Тази фабрика наистина е проблем тук... Мислили ли сте да погледнете розата на компаса?“ или „Този жилищен район ще страда от шум... Освен ако няма нещо между него и източника на неудобството?“ Тези подсказки дават насока, без да предлагат решение, поддържайки когнитивните усилия, като същевременно избягват блокиране.

Колективното разочарование („Невъзможно е да се вмести всичко!“) е чудесна образователна възможност. Възползвайте се от нея: „Добре дошли в реалния свят на градското планиране! Токио, Париж, Ню Йорк, изправени пред уплътняване, са точно това предизвикателство. Как са го направили?“ Превърнете разочароването в любопитство, възприеманата невъзможност в творческо предизвикателство. Напомните им, че на истинските градове са имали необходими векове, за да намерят баланса си, и че имат три часа: несъвършенството не е провал, а основна даденост.



## ПРАКТИЧЕСКИ СЪВЕТИ

### Адаптиране към нивото на учащите

Тази дейност може да се извърши от средното училище до висшето образование, но изисква фини адаптации в зависимост от нивото и зрялостта на учащите. Изкуството е да се адаптира без опростяване, да се диференцира, без да се изкривява същността на упражнението.

При учениците от средното училище опростете заявките (3 вида сгради вместо 5 на итерация), но запазете сложността на взаимодействията. Повдигнатите проблеми могат да бъдат по-конкретни и непосредствени: „Децата не могат да спят заради шума“, а не „Шумовото замърсяване влияе върху общественото здраве според препоръките на СЗО“. Речникът се адаптира, но концепциите остават. Позволете повече въображение в решенията: тунел под реката, фабрика на кокили, висящи градини. Важното е те да разбират конфликтите на употреба, а не да спазват всички технически ограничения.

С учениците от гимназията, представете икономическите и социалните измерения. Въпросите стават: „Как може да се финансира този парк? Чрез данъци? Чрез продажба на строителна земя другаде?“ или „Не рискува ли тази концентрация на социални жилища да създаде гето?“ Етичните дилеми обогатяват размисъл: трябва ли да дадем приоритет на общия интерес или да уважаваме придобитите права? Икономическа ефективност или социално равенство?

При студентите от висшето образование добавете реални регуляторни ограничения (закон за PLU, SRU, екологични стандарти), въпроси, свързани с управлението (кой решава? Как? С каква легитимност?), перспективни измерения (как да се предвиди изменението на климата? Застаряване на населението? Икономически промени?). Решенията трябва да бъдат количествено определени, компромисите документирани, а процесите на вземане на решения обяснени.

Документирането на дейността не е просто упражнение за архивиране, а неразделна част от образователния процес. То позволява рефлексия, остойностяване и предаване на опита.

### Създайте спомена за преживяването

От самото начало определете „официален фотограф“ за всеки екип, който да е отговорен за документирането на еволюцията на съответния раздел във всяка итерация. Тези снимки, подредени в последователност, създават градски таймлапс, който визуално разкрива постепенната трансформация на пространството. Ефектът е поразителен по време на обсъждането: „Вижте колко гъст е станал вашият град!“ Учениците осъзнават процеса, който са преживели. Освен снимки, създайте „дневник на кмета“, където да отбелязвате в реално време повдигнатите проблеми, предложените решения, моментите на напрежение или евфория. Този дневник, прочетен по време на обсъждането, ви позволява да преживеете преживяването с ретроспекция: „В 10:23 ч. на екип 3 му хрумна брилянтната идея да сподели паркинга на търговския център и спортния комплекс. В 10:47 ч. възникна сериозен конфликт между екипи 2 и 4 относно местоположението на парка, който беше разрешен чрез създаването на два по-малки парка, свързани със зелен пояс.“

Насърчете всеки екип да създаде „лична карта“ за основния си квартал: име, брой жители, основни дейности, силни страни, идентифицирани проблеми и предложени решения. Тези карти, изложени около модела, превръщат картонената конструкция в оживен град с неговите уникални квартали и техните истории.



## ПРАКТИЧЕСКИ СЪВЕТИ

### Честване на колективния интелект

Оценяването на свършената работа е от съществено значение за превръщането на преживяването в положителен спомен и съзнателно умение. То не се ограничава само до церемонията по встъпване в длъжност, а прониква във всички дейности и продължава след това.

По време на дейността практикувайте „оценка в реално време“. Когато екипът намери креативно решение, обявете го на всички: „Брилянтно! Екип 2 току-що превърна проблема с антената във възможност, като го камуфлира във фалшива камбанария, която се превръща в архитектурен символ на квартала!“ Тези микро-тържества поддържат енергията и разпространяват добри идеи.

Церемонията по откриването трябва да бъде драматизирана, за да направи впечатление. Отвъд помпозната реч, създайте ритуали: символично връчване на „ключовете на града“ на всеки отбор, откриване на възпоменателна плоча („Тук е построен за 3 часа градът на [име], свидетелство за колективния интелект на клас [клас]“), минута съзерцателно мълчание преди аплодисментите. Тези ритуали, дори изкуствени, създават емоция и затвърждават преживяването в паметта.

След дейността, разширете промоцията. Поставете макета на оживено място с обяснителни панели, написани от учениците. Поканете други класове да дойдат и да видят града с ученически екскурзоводи, които обясняват срецнатите предизвикателства и намерените решения. Създайте статия за уебсайта на училището и организирайте презентация за родителите по време на деня на отворените врати. Тази външна промоция засилва чувството за гордост и постижение.



## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

### Възможни варианти

Дейността е богата на съдържание, но може да бъде адаптирана, за да отговаря на вашите специфични образователни цели и практически ограничения. Тези вариации не са опростявания, а по-скоро различни фокуси, които хвърлят светлина върху други аспекти на градската сложност.

Вариантът „исторически град“ започва от съществуващ стар център (материализиран от няколко фиксирали сгради, представляващи историческото наследство), около който трябва да се развива съвременният град. Това допълнително ограничение съживява предизвикателствата на градове като Рим или Париж: как да се модернизира, без да се разрушава? Как да се упътни, като същевременно се запази наследството? Учиците откриват, че историята не е просто памет, а активно ограничение върху настоящето.

Вариантът „устойчив град“ добавя система за екологични точки. Всяка сграда има въглероден разход, всяко зелено пространство носи точки, мекият транспорт е бонус, а пътищата са наказание. Целта е да се постигне въглероден неутралитет, като същевременно се отговаря на нуждите. Това количествено ограничение изисква ясни компромиси: по-добре ли е да се упътни (по-малко разрастване) или да се аерира (повече зелени пространства)? Учиците откриват, че устойчивото развитие не е лозунг, а сложно уравнение.

Вариантът „интелигентен град“ въвежда дигиталното измерение. Учиците трябва да интегрират сензори (за качество на въздуха, трафик, потребление на енергия), комуникационни мрежи (оптични, 5G) и свързани услуги (интелигентно осветление, свързани кошчета за боклук, граждански приложения). Те откриват, че интелигентният град не е само технология, но повдига и въпроси за поверителността, дигиталното разделение и киберсигурността.

Вариантът „устойчивост“ въвежда кризи, които трябва да бъдат управлявани: 100-годишно наводнение (реката прелива), екстремна гореща вълна (къде да се укрием?), промишлена авария (фабrikата е евакуирана), пандемия (кварталите са блокирани). Градът трябва да може да функционира в деградиран режим. Този вариант ясно показва, че градското планиране не е само оптимизиране на ежедневието, но и предвиждане на изключителните обстоятелства.

#### Заключение

Тази дейност не е изолирана, а по-скоро част от цялостната динамика на проекта SteamCity. Тя често представлява идеалната отправна точка, защото създава обща отправна точка, споделен език, конкретна подкрепа за всички последващи изследвания. Систематично свържете дейността с другите компоненти на проекта. Когато се занимавате с възстановяващи енергийни източници във физиката, върнете се към модела: „Къде бихме могли да инсталираме слънчеви панели в нашия град?“ Когато изучавате статистика в математиката, използвайте данните за вашия град: „Нека изчислим средното време за пътуване до работа в нашия модел.“ Тази постоянна отправна точка превръща модела в водещ принцип на годината.

Използвайте модела, за да се подгответе за екскурзии. Преди да посетите реален екоквартал, анализирайте как бихте могли да трансформирате квартала във вашия модел, използвайки същите принципи. След посещението приложете наблюдаваните от вас решения. Тази диалектика между модела и реалността взаимно обогатява и двата опита.

Накрая, разглеждайте модела като мащабираме. С всеки нов модул на SteamCity той може да бъде обогатен: добавяне на реални сензори (температура, звук, светлина), които трансформират модела в измервателна станция; създаване на 3D дигитална версия, която позволява симулации; разработване на приложение за добавена реалност, което налага информация и я пренася върху физическия модел. Градът, построен за три часа, по този начин се превръща в основа за цяла година изследване на градската сложност.



## ИЗПОЛЗВАНЕ НА ЧУВСТВИТЕЛНО КАРТОГРАФИРАНЕ ПО ВРЕМЕ НА STEAMCITY

