



SEVENTH FRAMEWORK
PROGRAMME



Scenario Development for Heating System in Bila Tserkva Using Participatory Backcasting

*ERA IHM Final Conference
March 26, 2013*

ERA IHM

Improving the research capacity and collaboration within the European Research Area



Prof. Eugene Nikiforovich

Project manager

Institute of Hydromechanics NASU, Kiev, Ukraine



Dr. Olga Kordas

Project coordinator

*Royal Institute of Technology,
Stockholm, Sweden*



Dr. Karel Mulder

Project coordinator

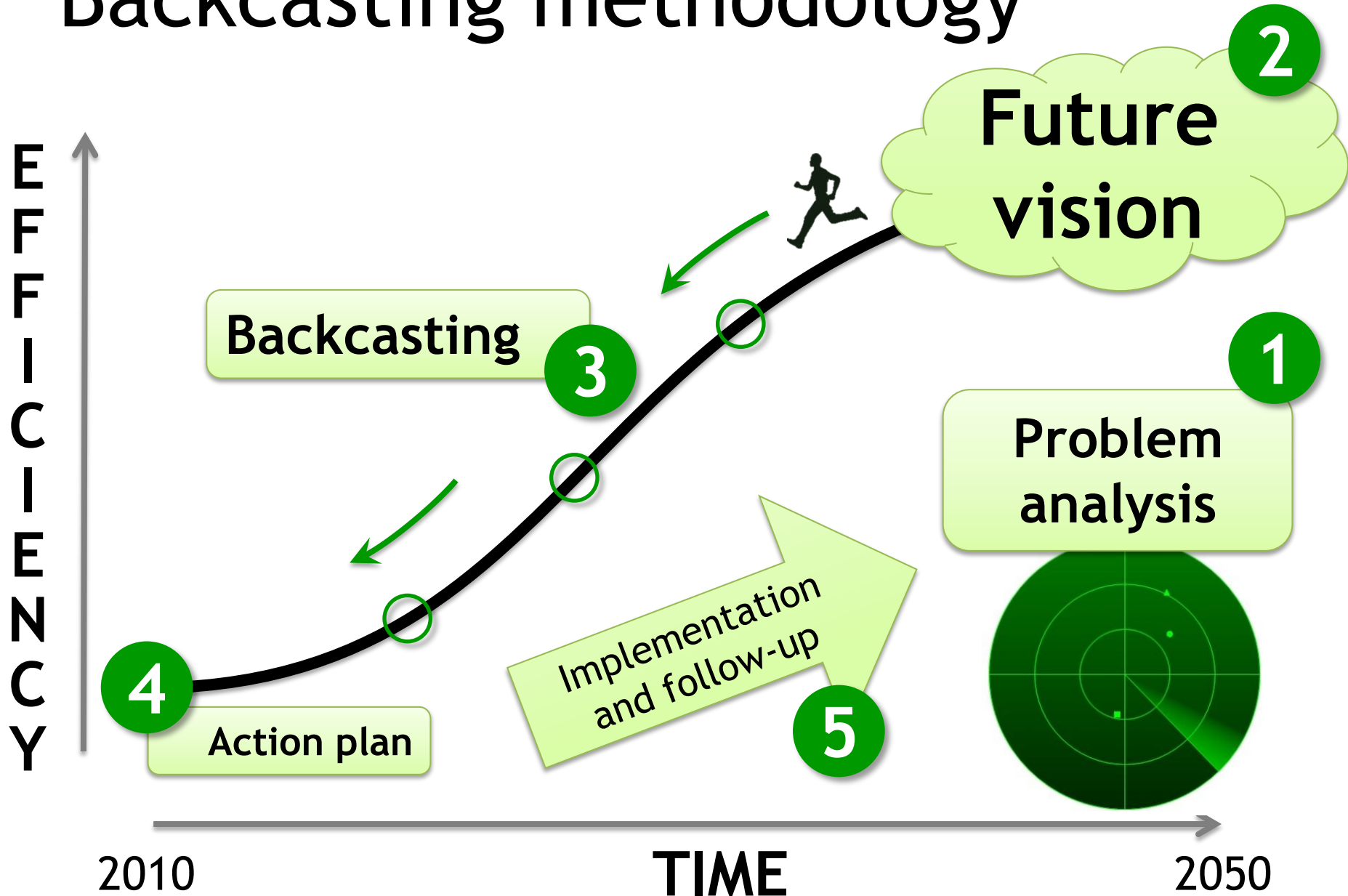
*Technical University of Delft
Delft, the Netherlands*



Aim of the Project in Bila Tserkva

Adaptation and implementation of the EU approaches for strategic decision making in the Ukrainian cities, on the example of scenario development for Heating System in Bila Tserkva using backcasting methodology

Backcasting methodology



Capacity building

**“TECHNOLOGY AND SUSTAINABILITY:
LEARNING PROCESS”,
"KPI“, 26 January, 2012**



Capacity building: Backcasting



Lectures by
Prof. Leo Jansen
At NTUU KPI



Meeting with a Vice-Major
of Bila Tserkva
Mr. Gennadii Dzhegur
at IHM NASU

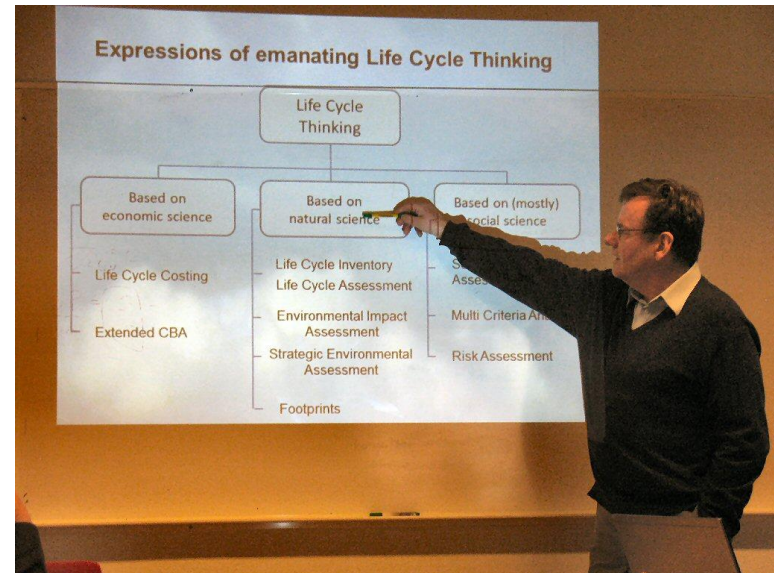
Capacity building: Study Visits




TU Delft



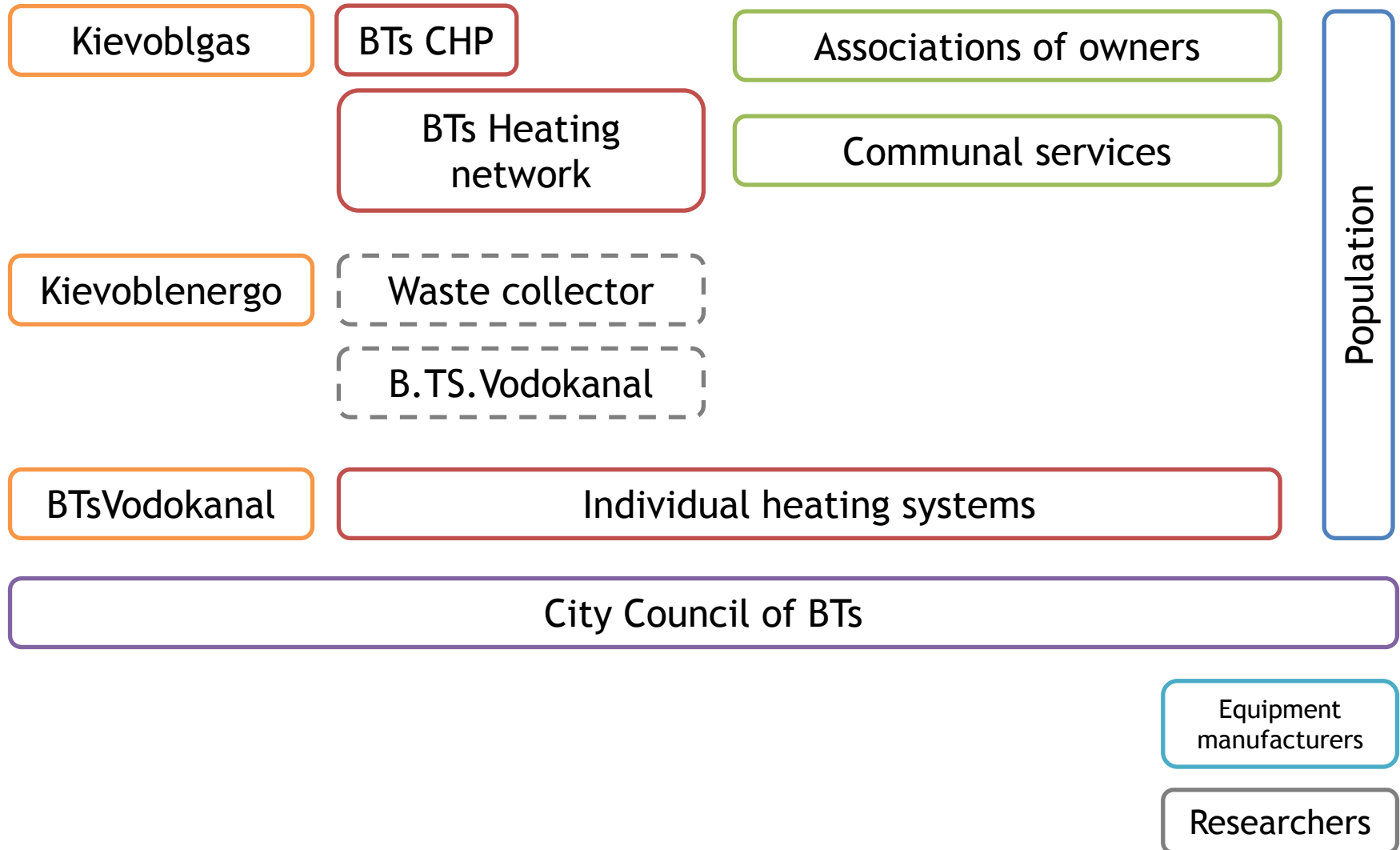
Capacity building: Study Visits



Structure of the Project

1. Analysis of the problem
 - Identification of system boundaries
 - Data collection
2. Development of future vision
 - Identification of the criteria for the organization of heat supply in the future
 - Identification of important trends and key uncertainties
 - Creating and analysis and possible scenarios in the future heating system
3. Development of future pathways for selected scenarios
4. Developing of an action plan
5. Evaluation of the project results

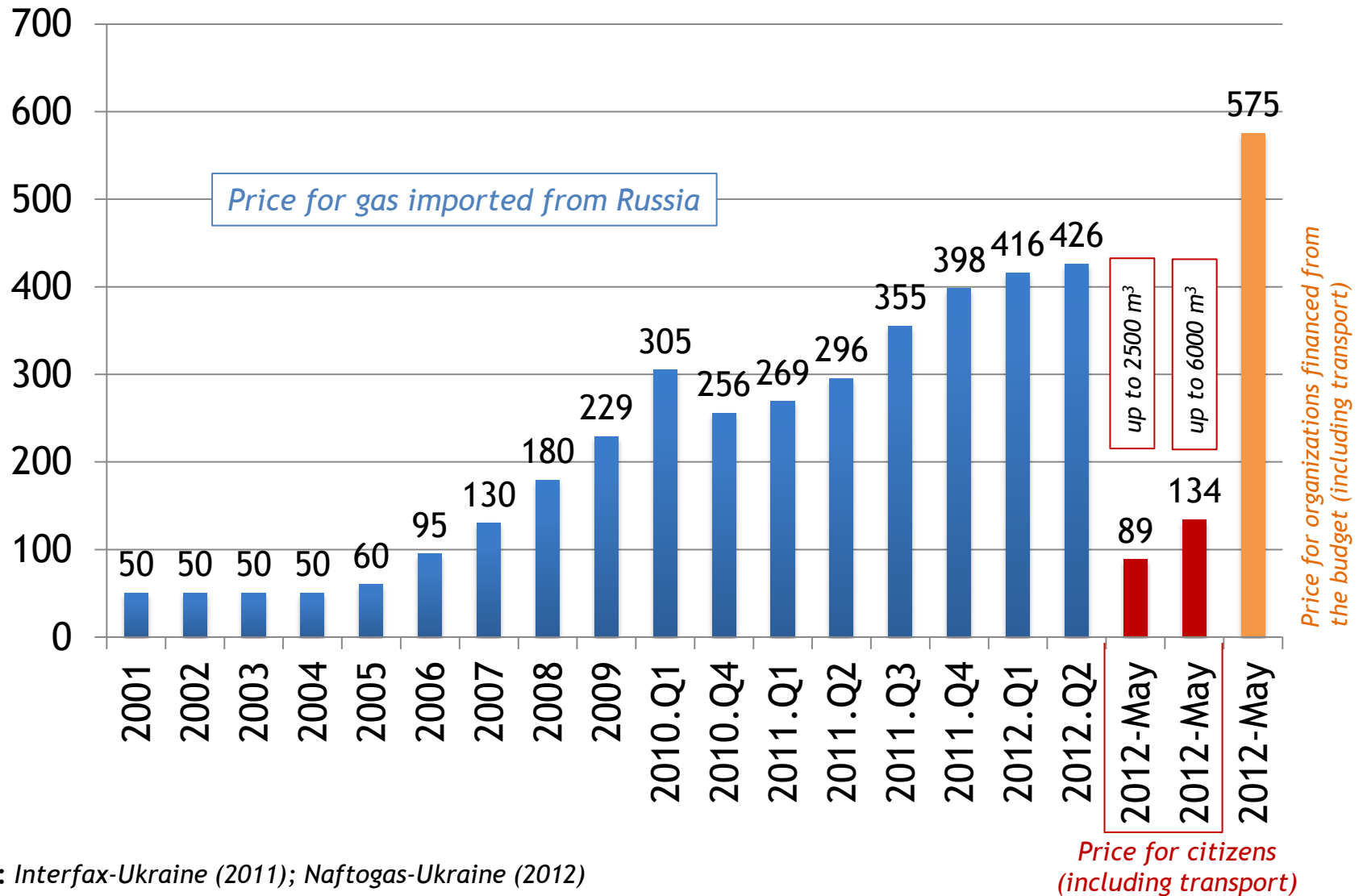
Stakeholders of the heating system in Bila Tserkva



Heat efficiency

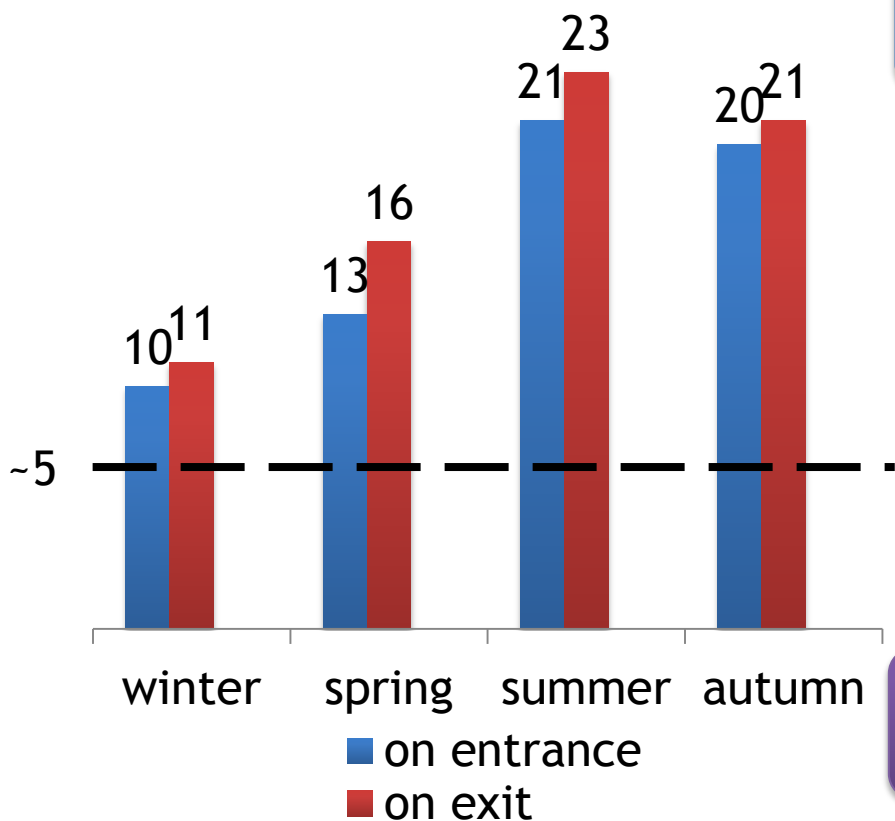
	Generation	Transport	Exchange	Final use	TOTAL
Current losses	22%	25%	5%	30%	60%
Possible level of losses after technological improvements	14,5%	13%	2%	10%	38%

Prices on the natural gas, USD per 1000 m³

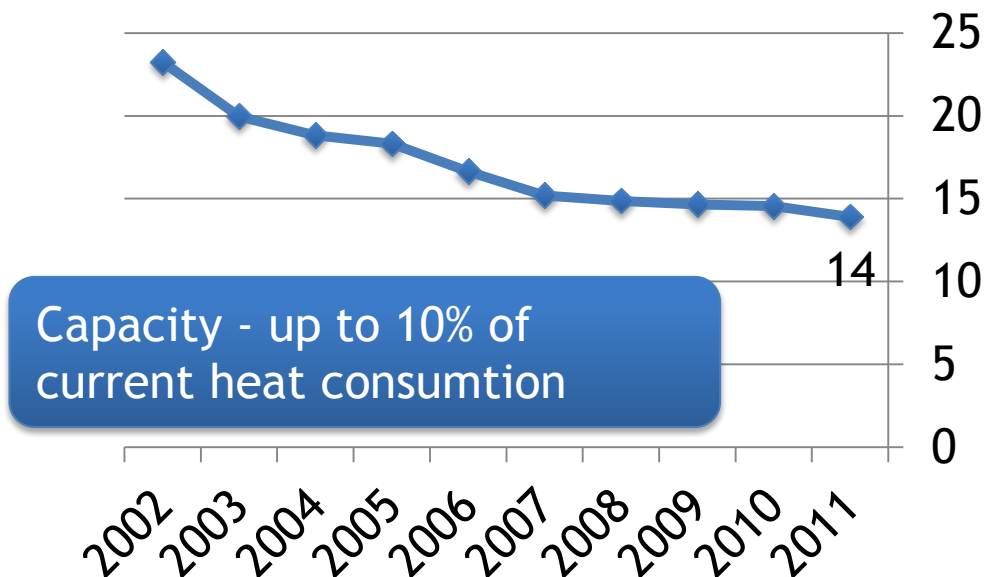


Potential heating sources

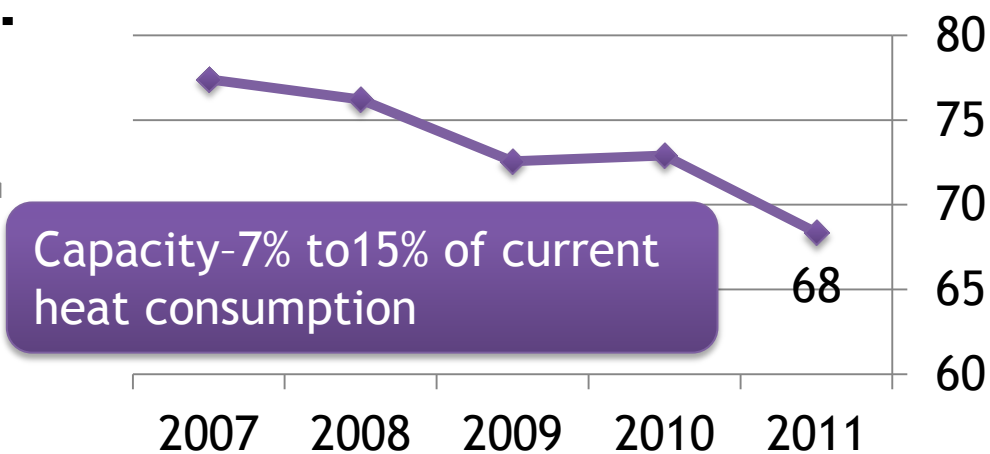
Temperature range of wastewater, °C



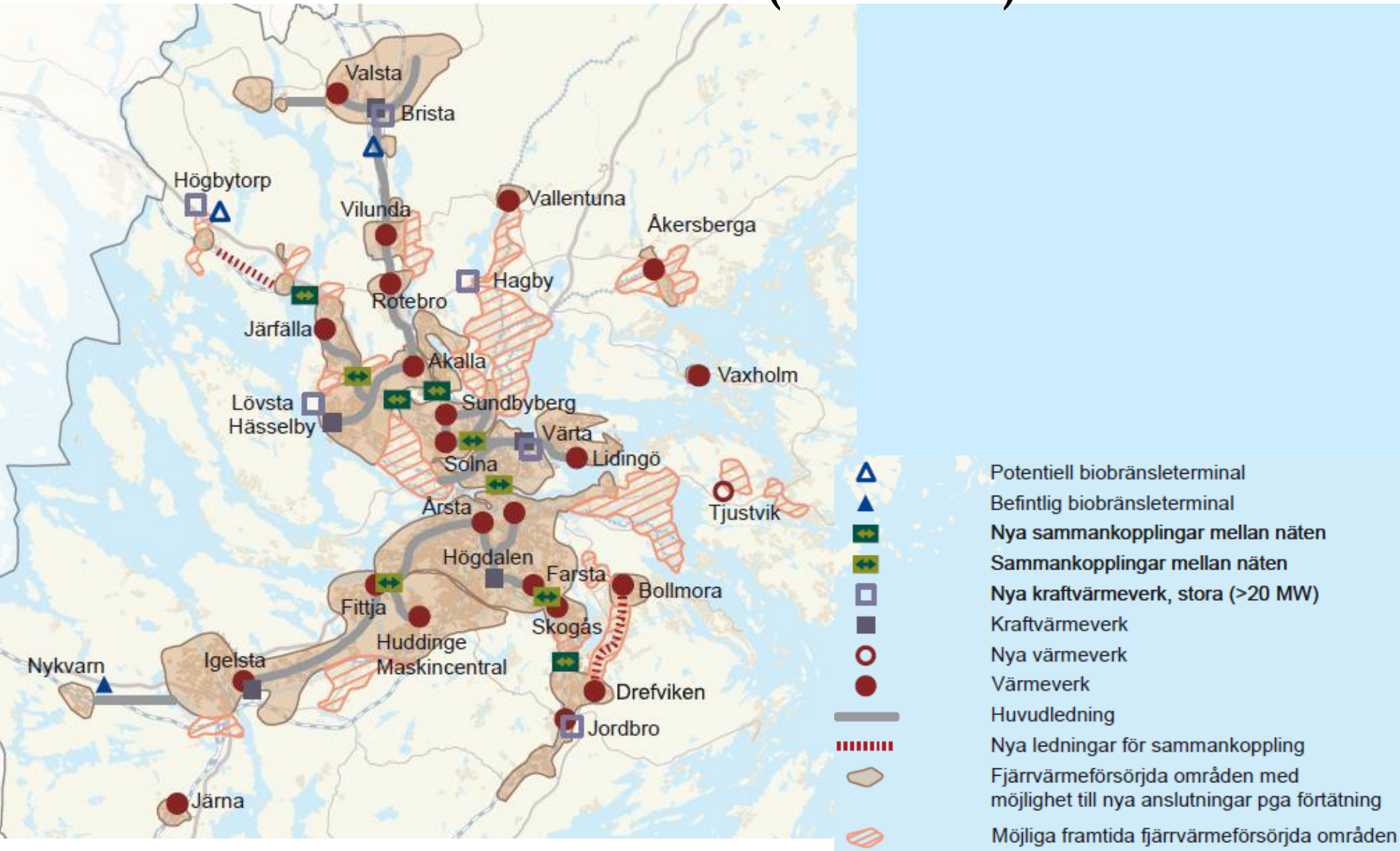
Volume of waste water, mlnM³

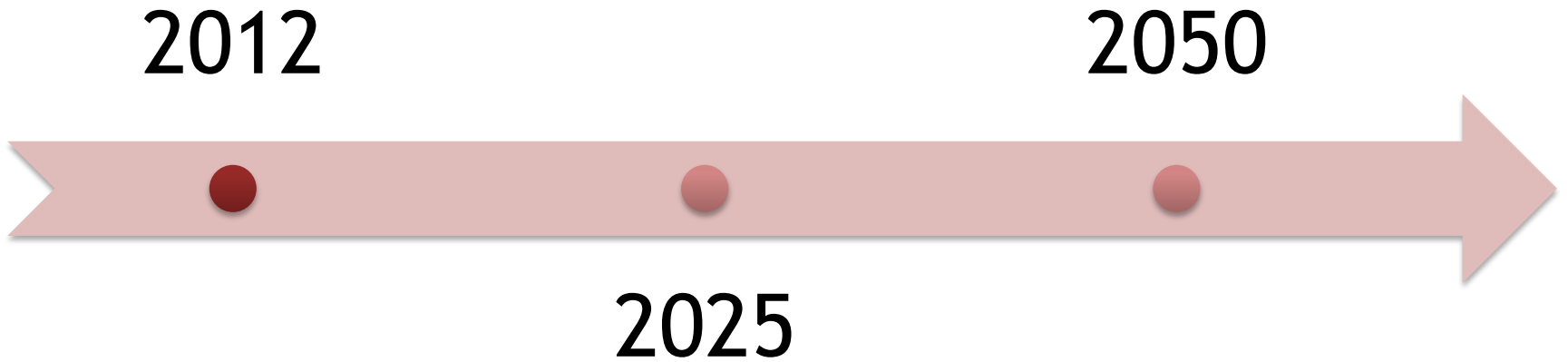


Amount of waste, thousands t



An example of the district heating system in Stockholm (Sweden)





CRITERIA, TRENDS AND SCENARIOS

Developed criteria (1-3)

1. Reliability

- Energy security

(Diversification of resources,%)

- Reliability of the technical infrastructure

(Downtime per heating season)

2. Affordability

Net cost < tariffs < living wage

3. Environmentally friendly

CO₂ emissions (tons / MWh)

Developed criteria (4-5)

4. Efficiency

- *Aggregate losses (during generation, transportation, at homes) in %*
- *Efficient use of resources (specific amount of resources needed to produce a unit of heat)*
- *Easy to maintain and repair*
- *Flexibility / adaptability (estimation)*
 - *Scalability*
 - *Management efficiency*
 - *Accountability (measuring instruments, control devices)*
possibility of connecting new heat producers

5. Acceptability

Survey "How many residents are satisfied with the heat supply?"

- *Transparency of tariffs*
- *Comfort*
- *User control, easy operation*

Trends

strong

Key uncertainties

Depreciation of infrastructure

Availability of new technologies

Prices on energy resources

Political situation

Demand for heat

Monopoly on hydrocarbon resources

Economic situation

Priority of energy efficiency in public policy

Demographic situation

Driving forces

low

uncertainty

high

**i
m
p
a
c
t**

weak

Scenario development

1. Level of centralization



2. Diversification of resources



3. Type of ownership



Example: current situation

1. Level of centralization



2. Diversification of resources



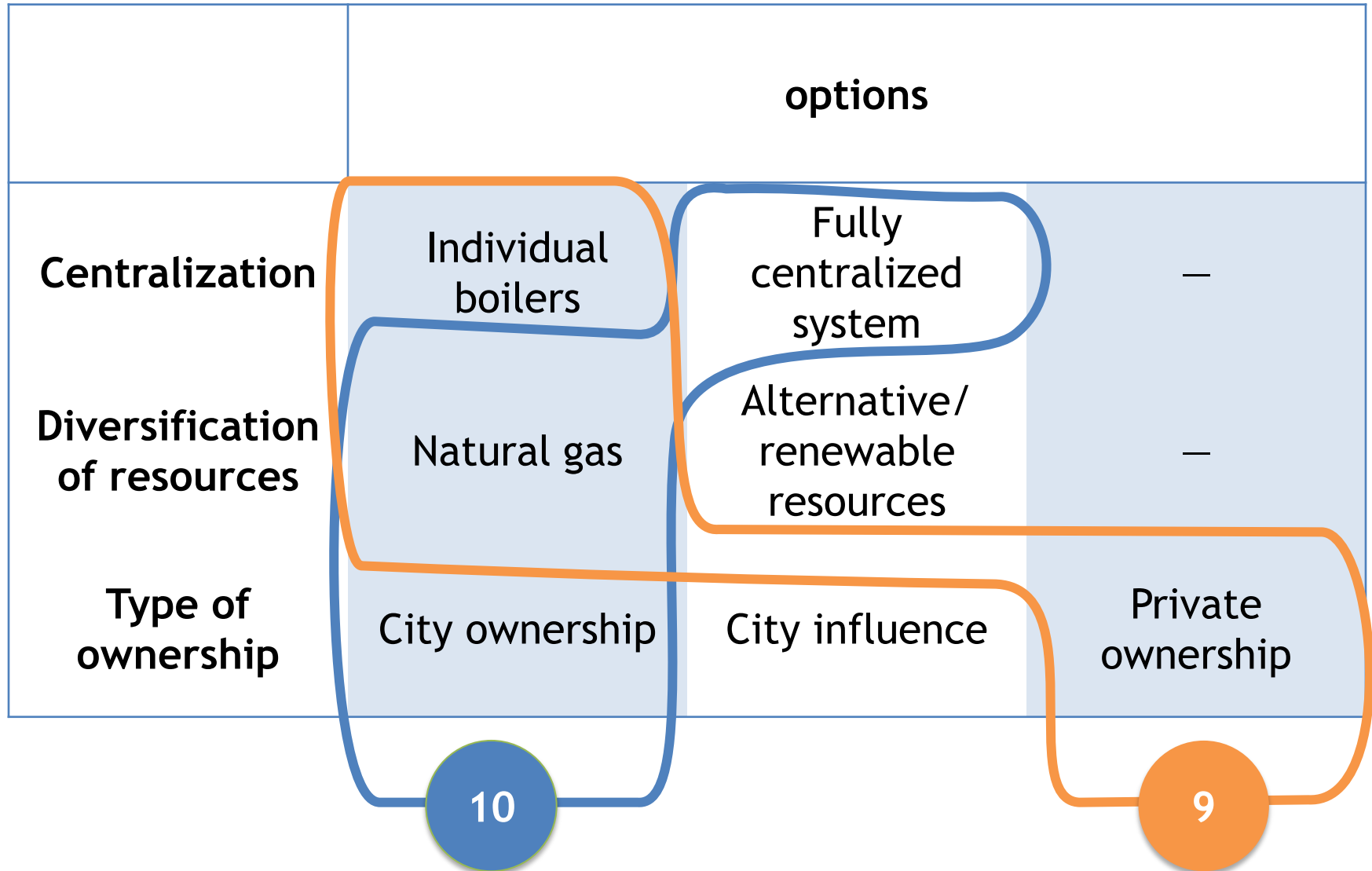
3. Type of ownership



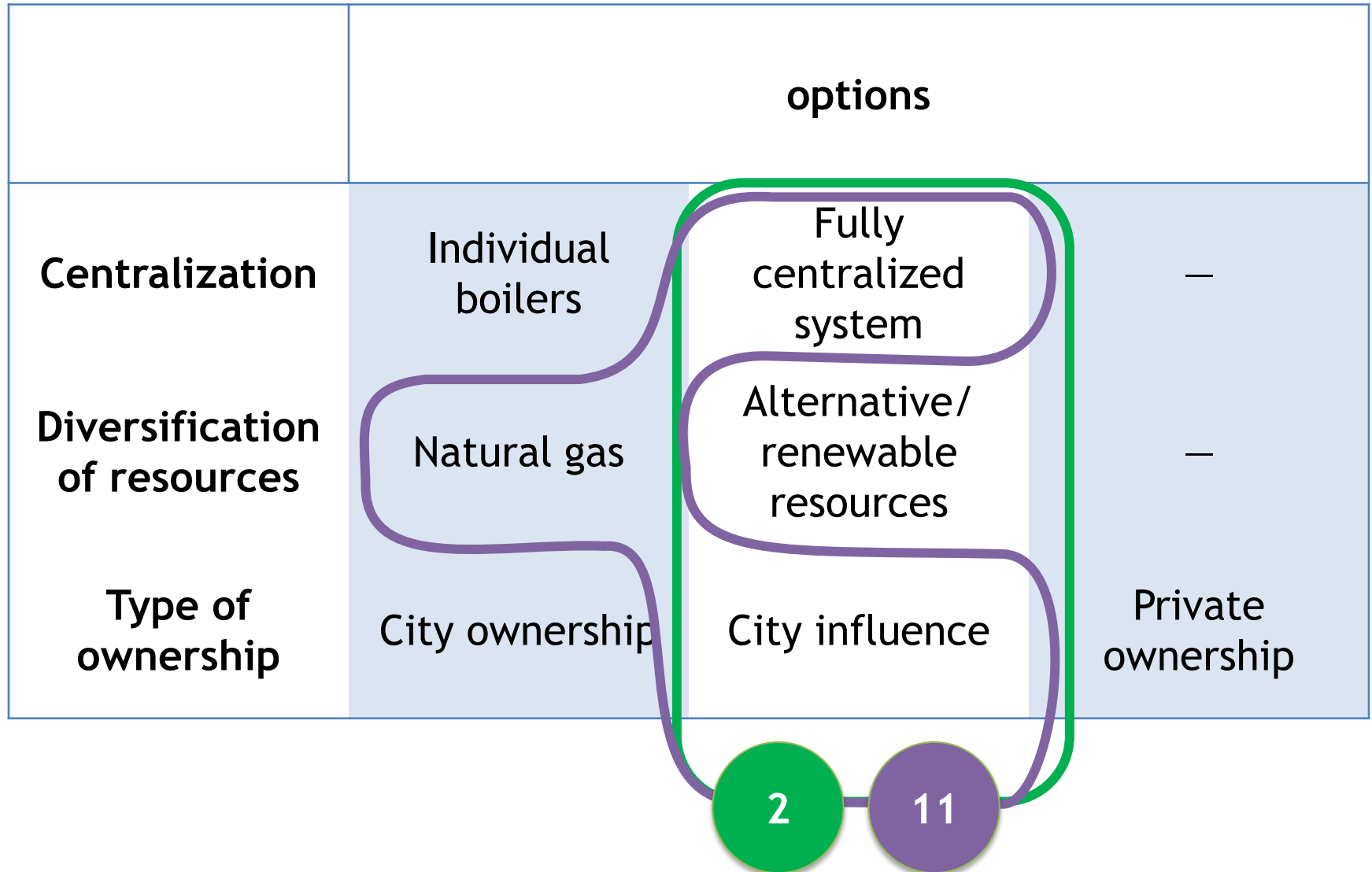
Scenario	Centralized (0) vs individualized (1)	Renewable resources(0) vs natural gas(1)	Public property (0) vs city influence(1) vs private (2)	Scenario
1	0	0	0	“Smart city management”
2	0	0	1	“Smart city influence”
3	0	0	2	“Private & smart”
4	1	0	0	<i>Not accessible</i>
5	1	0	1	“Smart citizens supported by city”
6	1	0	2	“Smart citizens”
7	1	1	0	<i>Not accessible</i>
8	1	1	1	“Gas individuals supported by city”
9	1	1	2	“Individual gas consumers”
10	0	1	0	“Gas city”
11	0	1	1	“Controlled concession /privatization”
12	0	1	2	“Uncontrolled concession/ privatization”

BAU

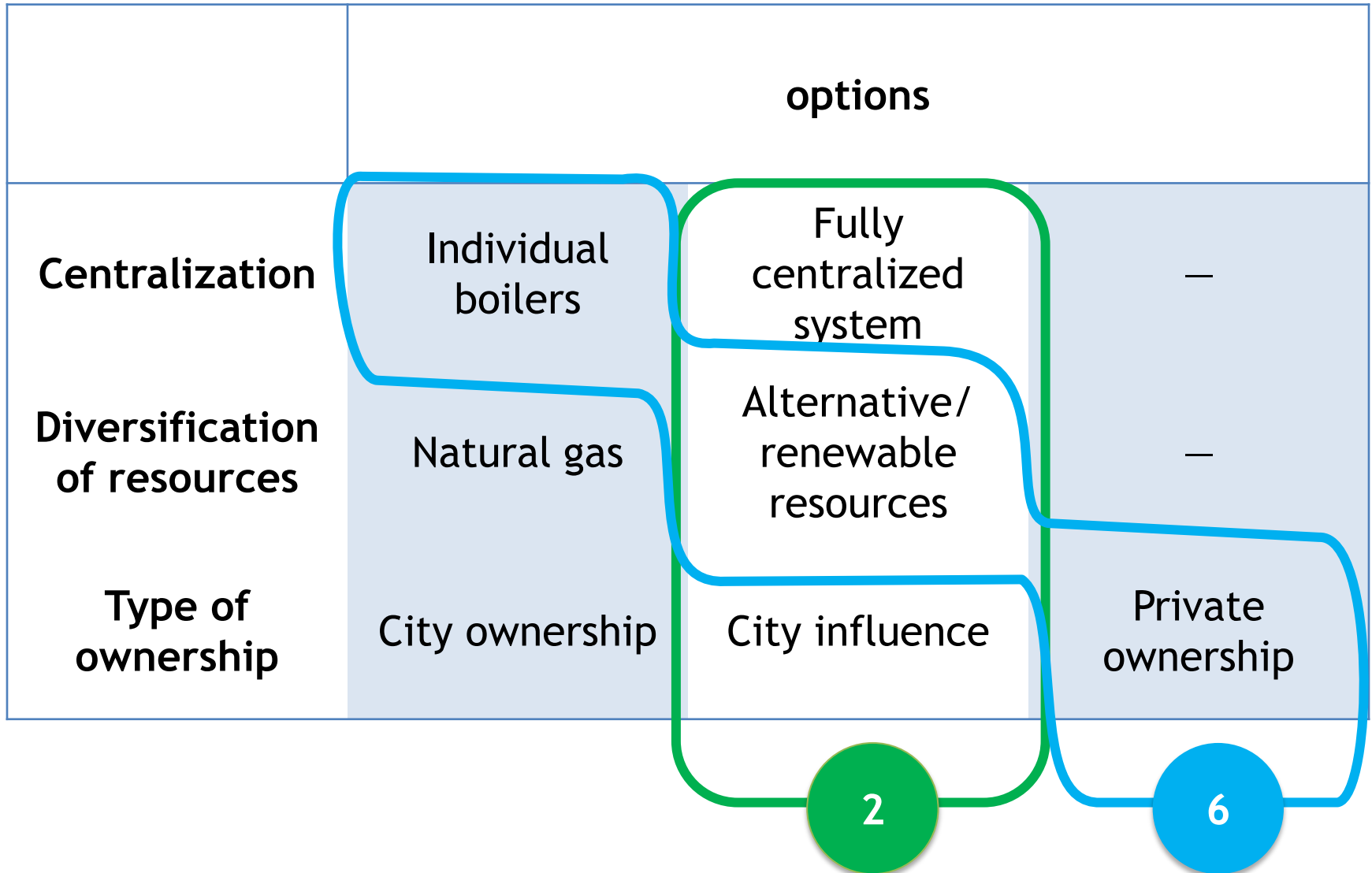
Scenario 1



Scenario 2



Scenario 3

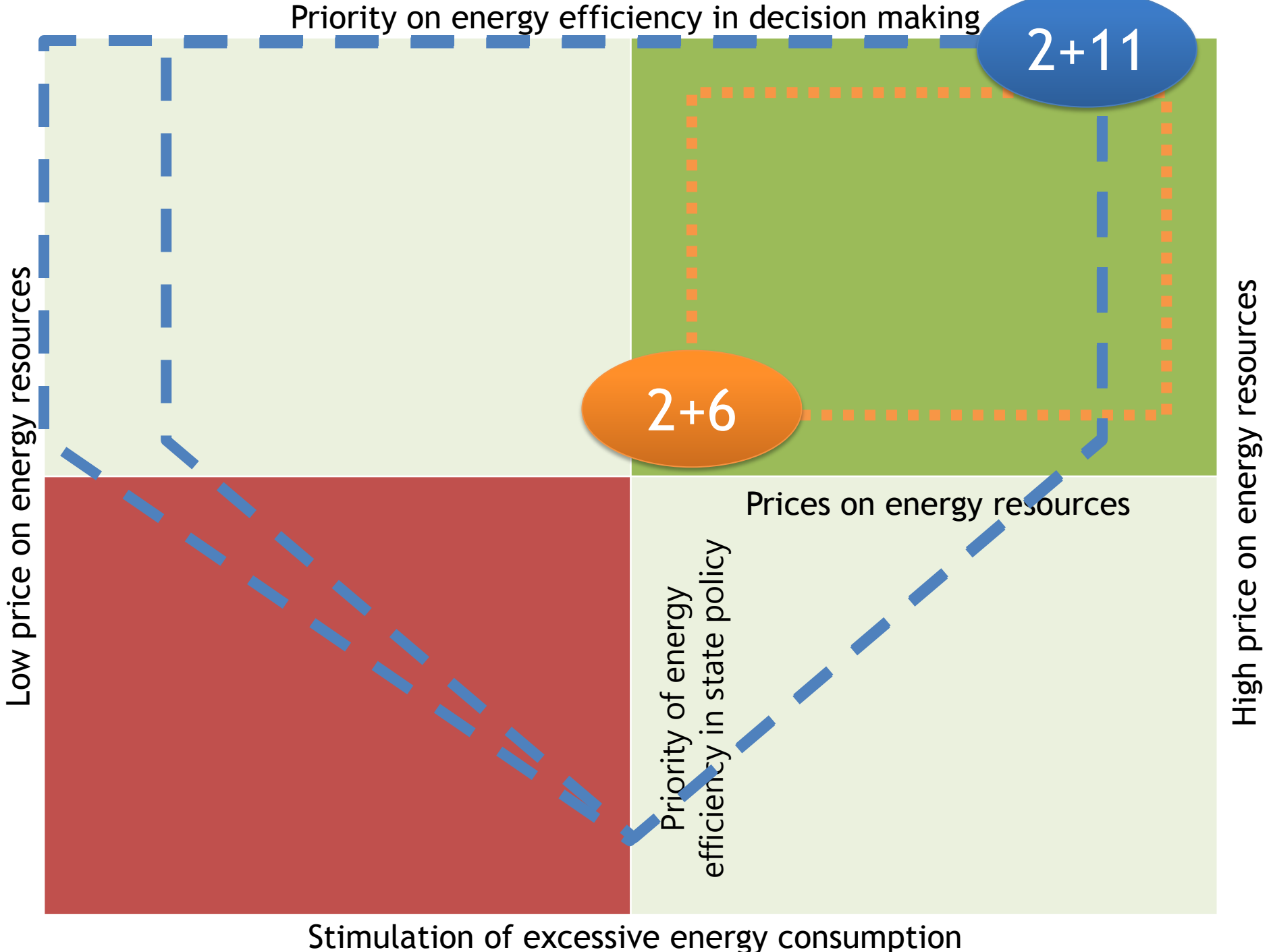


Scenario 4

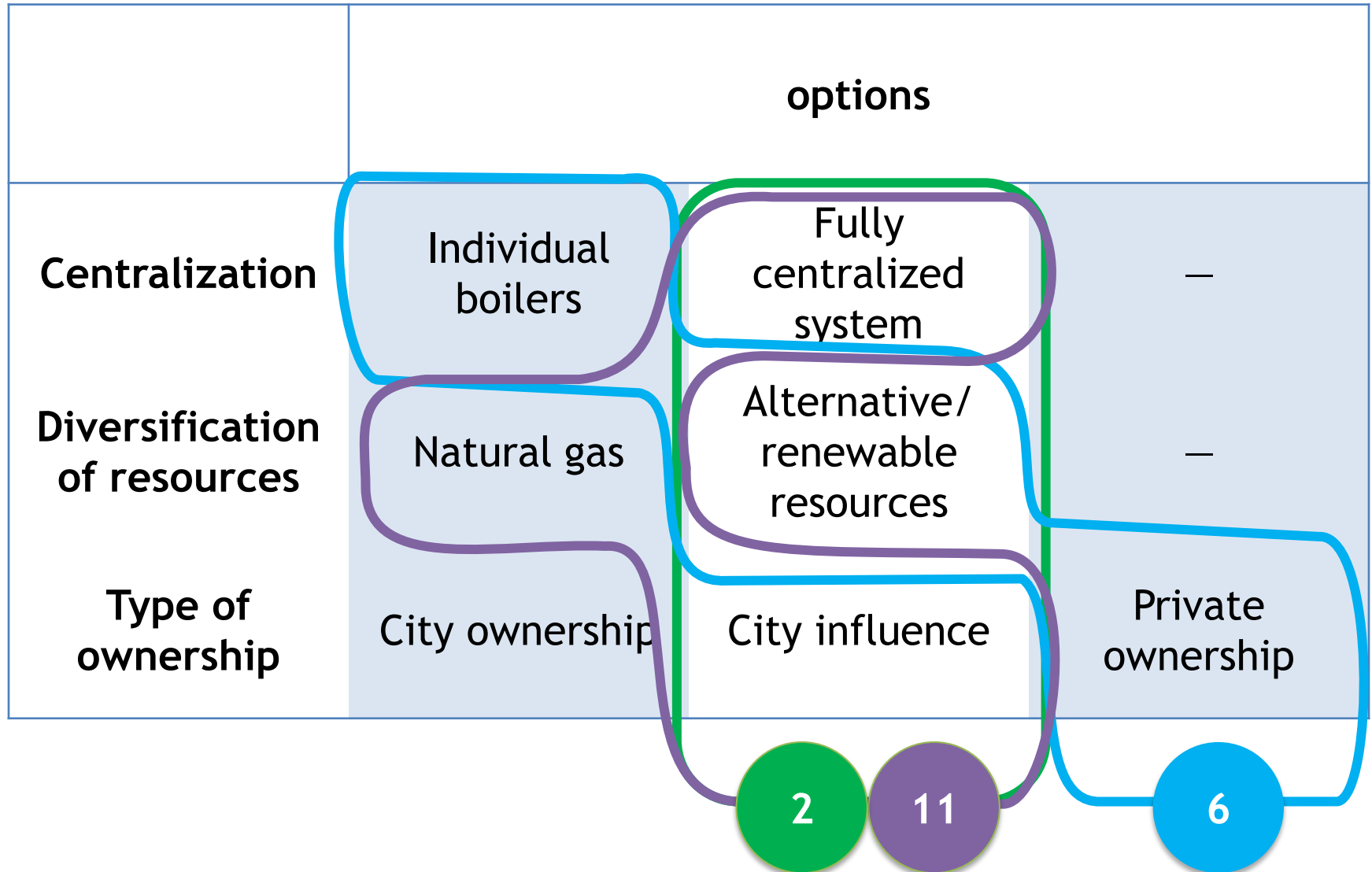
	options		
Centralization	Individual boilers	Fully centralized system	—
Diversification of resources	Natural gas	Alternative/renewable resources	—
Type of ownership	City ownership	City influence	Private ownership

Testing scenarios against the set of criteria

	Criteria 1 Reliability	Criteria 2 Affordability	Criteria 3 Enviromental friendly	Criteria 4 Efficiency	Criteria 5 Acceptability by users	Σ
Group 1	5	4	4	5	4	22
Group 2	4,5	5	5	5	4	23,5
Group 3	4	4	5	4	5	22
Average	4,5	4,33	4,67	4,67	4,33	



Scenario 5: 2+6+11



Бачення теплопостачання в м. Біла Церква 2050

Будівлі

*Багатоквартирні
та комунальні будівлі*



Приватні будівлі



Ресурси

50%

50%

газ

*відновлювальні
джерела*

100%

*відновлювальні
джерела*

Структура

централізована та зв'язна

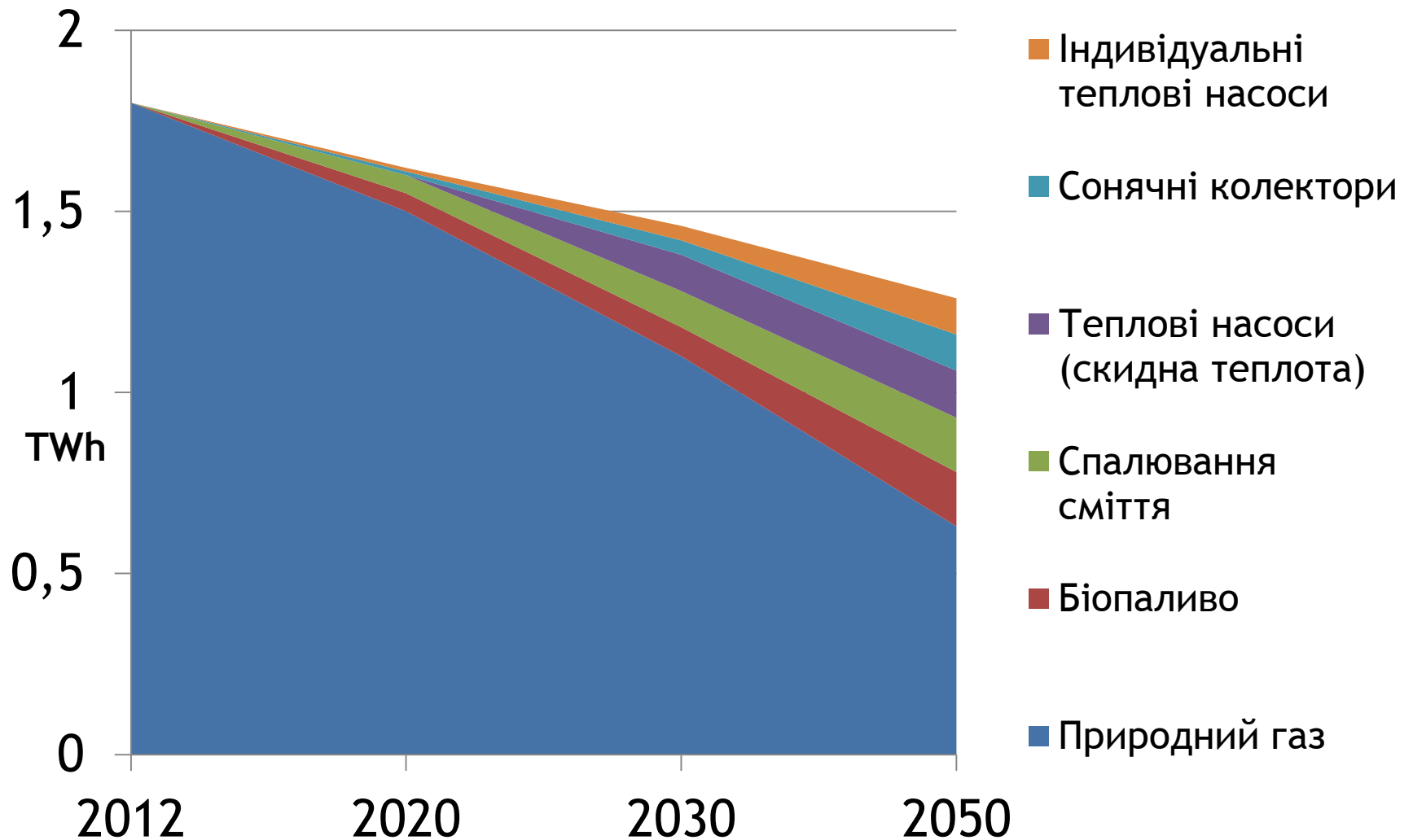
максимально зв'язна

Власність

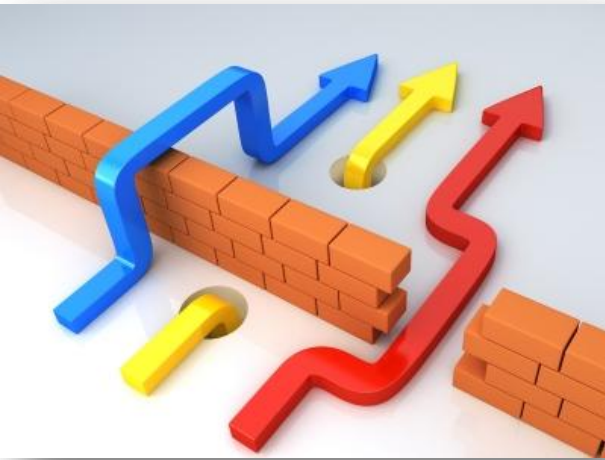
*приватна з істотним
впливом міста*

приватна

Сценарій споживання тепла



Developing pathways for selected scenario



C - culture
S - structure
T - technology

1. What changes are necessary (C, S, T)?
2. How can these changes be achieved?
3. Who (which stakeholders) are needed?
4. What are **drivers and barriers** for this pathway?



Stakeholders learning



Group 3. Necessary changes

Cultural	Timeline
Enhancing awareness of citizens, confidence-building measures	—
Changes in culture of resources usage	2012-2050
Introducing concept of sustainable development	2012-2025
Technological	Timeline
Installation of metering and control devices	2012-2025
Renovation of technological solutions (for example, building of waste incineration plant, heat pumps installation, ... collector for individual needs)	2025-2050
Building of modern energy efficient buildings	2025-2050
Implementation of cogeneration plants for heat production	—
Structural	Timeline
Changes and implementation of new normative base in heating sector	After 2050
Changes in tariffs procedure	2012-2025
Implementation of special credit system which will provide credits for installation of alternative heating solutions at low interest rate	2025-2050

1ий етап

починаючи
з 2013 р

- Дослідження щодо ефективності та доцільності встановлення інноваційних технологій
- Вивчення потенціалу використання біомаси, яка може бути доступна в районі міста
- Запровадження відновлювальних рішень у приватному секторі
- Встановлення індивідуальних теплових пунктів в бюджетних організаціях міста
- Встановлення індивідуальні теплових пункти для кожного багатоповерхового будинку міста

2ий етап

після 2020 р

- Побудова перемичок, що дозволять об'єднати тепломережу та зробити її повністю централізованою
- Проектування та побудова сміттєспалювального заводу має відбуватися на етапі до 2030 р
- Проектування та побудова тепло насосної станції на стічних водах також доцільно розпочати протягом найближчих 5 років
- Використання електроенергії, що генерується Білоцерківською ТЕЦ для відновлювальних рішень

3ий етап

після 2030 р

- Встановлення сонячних колекторів та теплоакumuлюючих установок

Технічні зміни

1ий етап

починаючи
з 2013 р

- Заходи націлені на підвищення довіри громадськості до ефективності заходів по енергозбереженню
- Заходи, які б сприяли підвищенню соціальної активності мешканців міста
- Заходи щодо підвищення обізнаності населення в галузі енергоефективності та сучасних енергетичних технологій
- Провести в місті публічні обговорення щодо енергоефективності, запрошувати представників стейкхолдерів міста, включаючи мешканців, до прийняття рішень

2ий етап

після 2020 р

- Розширити співпрацю з науковцями для розробки планів розвитку міста
- Провести заходи в середовищі професіоналів в енергетиці та теплопостачанні щодо нових технологій та шляхів підвищення енергоефективності будівель
- Позиціонувати місто як хаб для інновацій, залучення інноваційних компаній в місто, проведення заходів, де вони б могли представити свої технологічні рішення

Культурні зміни

1ий етап

починаючи
з 2013 р

- Підвищення ефективності енергоменеджменту
- Збір та структурування інформації про систему тепlopостачання. Створення міського кадастру
- Забезпечення прозорості, повноти та публічності інформації щодо тепlopостачання
- Сприяння появі ОСББ в місті, демонстрація економічної обґрунтованості для мешканців створення таких організацій та їх ефективної діяльності
- Лобювання підвищення автономії міст, створення можливості впливу на тарифи, можливості контролювати та встановлювати норми енергоефективності для нових будівель у місті
- Вивчення кращого досвіду міст України та Європи (зокрема Прибалтійських країн) щодо модернізації систем тепlopостачання, управління ними
- Включення міста в різноманітні українські та міжнародні організації для прискорення запровадження нових технологій та обміну досвідом щодо потенційних джерел фінансування

2ий етап

після 2020 р

- Проведення енергоаудиту будівель
- Підготовка проектів для залучення інвестицій

Інституціональні зміни

PH.D. SPRING COURSE INNOVATIONS FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT

National Technical University of Ukraine
"KPI", Kyiv (19-28 March, 2013)



Contacts

More information
about the project :

[http://hydromech.kiev.ua/
proekt-eraihm](http://hydromech.kiev.ua/proekt-eraihm)

**Coordinator of the project:
Eugeniy Nikiforovich**

Visiting address:
vul. Zhelyabova 8/4
Kyiv, 03680, Ukraine

Tel:
+ 380-44 371 65 30

e-mail:
eugenen@kth.se

