

Department of Applied Mathematics  
Faculty of Transportation Sciences  
Czech Technical University in Prague

---

# Individual Perception of Smart City Strategies

*Ondřej Přibyl, Tomáš Horák*

*Prepared for Smart City Symposium Prague 2015*

*June 24, 2015*

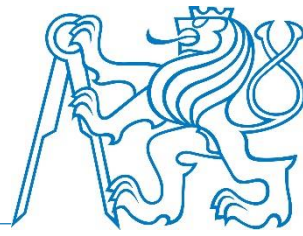
# Agenda

---



- Status Quo
- Motivation
- How to learn more? Conduct a survey!
- Pilot survey evaluation
- Conclusions / Next steps

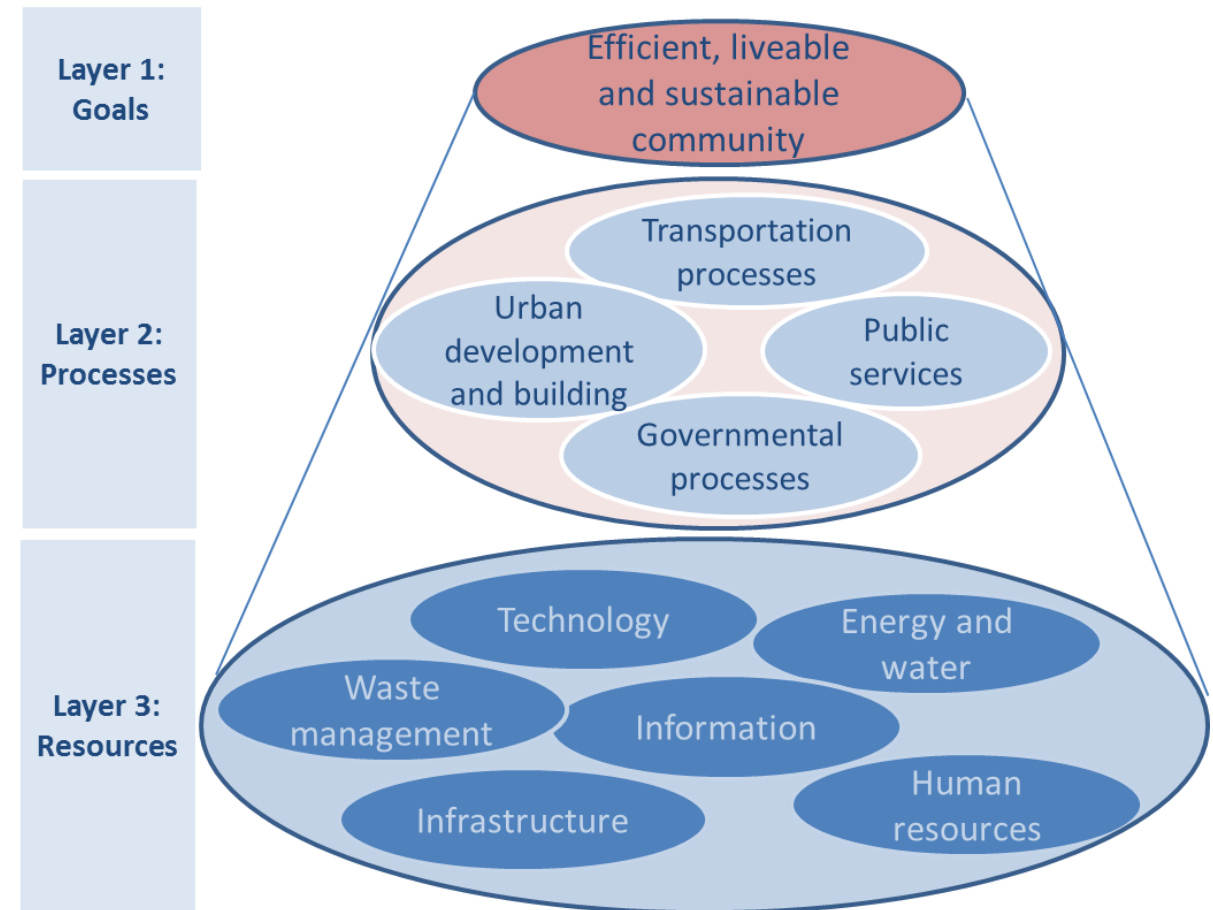
# Smart city framework



SC initiatives focus on:

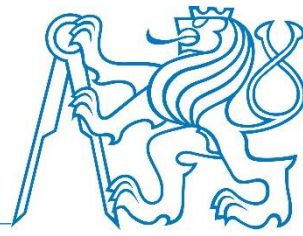
*"a significant improvement of citizens' quality of life, an increased competitiveness of Europe's industry and innovative SMEs together with a strong contribution to sustainability and the EU's 20/20/20 energy and climate targets"*

*Source: European Innovation Partnership on Smart Cities and Communities Operational Implementation Plan*



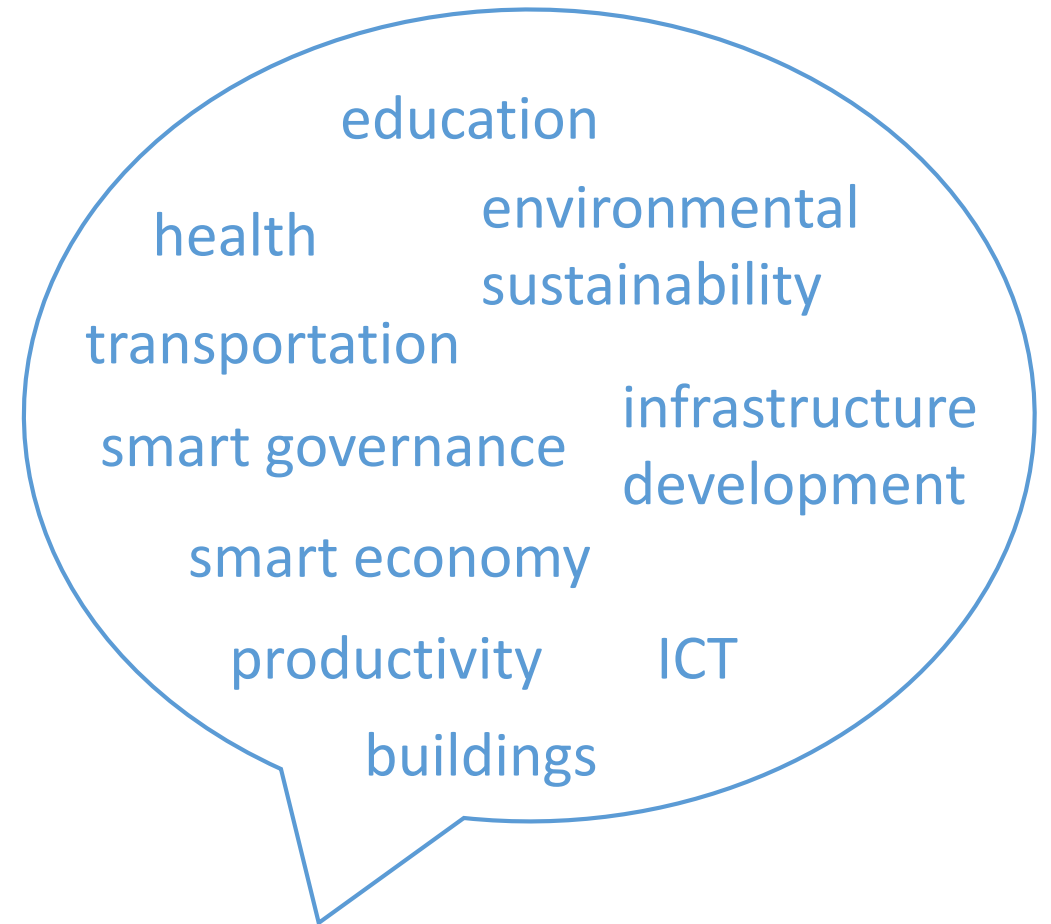
*Source: Pribyl, Svitek 2015*

# Existing indexes measuring city smartness



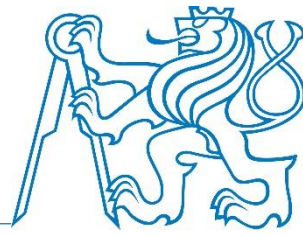
- Each organization defines its own KPIs...
  - ISO – ISO 37120 and ISO 37150
  - EU - Mapping Smart Cities in the EU
  - UN – UN Habitat Program
  - ITU – Overview of key performance indicators in smart sustainable cities
  - Fraunhofer – Morgenstadt Project
  - GSMA – Guide to Smart Cities: The Opportunity for Mobile Operators

What about citizen's opinion?



**KPIs for Smart Cities ?**

# Motivation and objectives



All common approaches to Quality of Life focus on general, high level city indicators!

Our objective is to understand:

- what effects *Quality of Life* of *individual citizens* and
- how individual citizens perceive *particular SC strategies*

A citizens' survey must be conducted.

If it is done properly, we can:

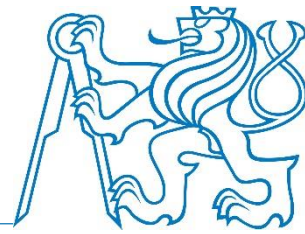
- understand how individual citizens perceive particular SC strategies
- model the effect of particular SC strategies
- influence the quality of life for particular target groups



[Image Source:](#)

[http://instantatlas.files.wordpress.com/2009/12/quality\\_of\\_life\\_circle1.jpg](http://instantatlas.files.wordpress.com/2009/12/quality_of_life_circle1.jpg)

# IPSCS: Individual Perception of Smart City Strategies



## A. Pilot evaluation

- An IPSCS survey was prepared at CTU.
- Evaluated on a limited group of respondents to verify:
  - clarity of particular questions
  - clarity of the objectives
  - general readiness to participate in such survey

## B. Survey in Písek (to be conducted)

- citizens of the pilot smart city Písek



## Individuální hodnocení strategií pro Smart Cities

Část III - Mobilita

18

Podnikáte pravidelnou cestu do zaměstnání či do školy?

Pokud jste zvolili "ne", přejděte, prosím, na otázku č.21.

- ano
- ne - místo zaměstnání není pevně dané
- ne - pracuji doma
- ne - jsem v důchodu / v domácnosti / v současné době nezaměstnaný
- jiná odpověď (uveďte):

Zbývá 100 znaků

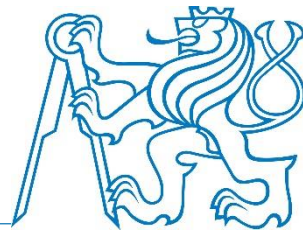
19

Jaké dopravní prostředky obvykle využíváte pro cestu do zaměstnání nebo školy a kolik času v nich obvykle trávíte (v minutách)?

	cesta tímto dopravním prostředkem mi zabere	pouze pro MHD: Kolikrát musíte přestupovat?	pouze pro osobní automobil: Využíváte parkoviště P+R?
chůze	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
kolo	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
elektrokolo	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
motocykl	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
osobní automobil	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
sdílení osobního automobilu (car sharing)	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
MHD	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

# IPSCS: Individual Perception of Smart City Strategies

## - Survey Structure



- Cover letter from the CTU
- Structured survey

### Individuální hodnocení strategií pro Smart Cities

V Praze, 3.5.2015

Vážené kolegyně, vážení kolegové, milí přátelé

V poslední době získávají na popularitě aktivity v oblasti takzvaných „chytrých měst“. Jedná se o města, která usilují o zlepšení kvality života jednotlivých občanů, využívají pokročilých informačních technologií, jsou otevřená a kooperativní. Konkrétních opatření k dosažení těchto cílů je celá řada. Některá města si připravují vlastní strategie pro budoucí rozvoj. Většina těchto strategií je ovšem založena na určení nějakých obecných a globálních cílů. Aby se jednalo skutečně o chytré město, jednotlivé strategie rozvoje musí vycházet z potřeb obyvatel.

Zde bychom Vás rádi požádali o spolupráci. **Fakulta dopravní ČVUT**, která vnímá chytrá města jako budoucnost svou i svých spoluobčanů, připravuje dotazník, který by měl pomoci porozumět chování obyvatel a jejich potřebám. Byli bychom velmi rádi, pokud si najdete čas a pomůžete nám v této iniciativě. V tuto chvíli se jedná o pilotní průzkum, jehož cílem je zejména ověření navržené metody.

Proto vás prosíme o vyplnění tohoto dotazníku. Velmi oceníme jakékoli připomínky k obsahu, ale i formě jednotlivých dotazů. Veškeré odpovědi jsou ukládány i zpracovány anonymně, nemusíte se obávat žádné následné marketingové kampaně.

Vaše zpětná vazba ohledně formy dotazů bude zapracována do dotazníku a Vaše pomoc v budoucnu může vést i k úspěšnějšímu rozvoji vašeho chytrého města.

Vyplnění tohoto dotazníku by nemělo zabrat více než 15 minut Vašeho času.

Velmi oceníme vaši pomoc a budeme se těšit na výsledek. Prosim, v případě jakéhokoli dotazu či připomínky nás neváhejte kontaktovat.

S přátelským pozdravem za tým chytrých měst,

doc. Ing. Ondřej Přibyl, Ph.D.

Ústav Aplikované Matematiky, Fakulta dopravní ČVUT, pribylo@fd.cvut.cz

a

Ing. Tomáš Horák, Ph.D.

Ústav logistiky a managementu dopravy, Fakulta dopravní ČVUT, xhorak@fd.cvut.cz



#### Socio-demographic characteristics

- Creating a socio-demographic profile of each respondent and of his/her household.

#### Usage of ICT and smart applications

- Determine the extent of the ICT solutions and smart applications use by respondent and his/her ability to use them.

#### Mobility

- Determine typical mobility patterns while commuting to work, local government institutions and entertainment.

#### City infrastructure and public space

- Respondent's perception of the city's infrastructure quality and usage of public space in the city.

#### Smart governance

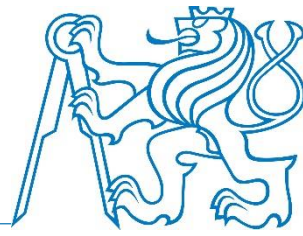
- Determine the degree to which the municipality uses ICT and smart applications.

#### Environmental sustainability

- Measures implemented by the municipality in order to balance development and environmental protection.

# IPSCS: Individual Perception of Smart City's Strategies

## - Survey distribution



*A random, unbiased and representative sample of a population is targeted*

### A. Pilot Survey

- Internet survey has been conducted
- Colleagues and acquaintances of the authors were surveyed

### **Advantages**

- Relatively nice design using a web-based tool
- Low cost
- Data are filled directly into a database

### **Disadvantages**

- There is clear bias
  - selection method
  - response medium



### B. Survey in Písek

- Suggested distribution method
  - Internet survey supported by:
    - information on official municipality websites
    - information through a local newspaper
    - cover letter from the municipality as well as the university
- Possibility to answer the survey in a paper form



# IPSCS: Individual Perception of Smart City's Strategies

## - Survey Evaluation



### A. Pilot Survey

- Not a representative sample of the population
- Only a descriptive statistics are evaluated
  - to understand general motivation and views of people included in the sample
  - to evaluation of the approach



### B. Survey in Písek

- to find links between socio-demographics characteristics and perception of the Quality of Life
- Ordered and multinomial Probit and Logit models will be used in the next steps of the study

### Discrete choice modeling

- Given a choice between  $M$  alternatives ( $j=1, \dots, M$ ) (for example Mode choice)
- The Utility that the  $i$ th person choses alternative  $j$  is

$$U_{ij} = \sum_{r=1}^R \beta_{jr} X_{ir},$$

where  $\beta_{jr}$  is the value of  $r$ th characteristics (for example *age, marital status, distance to work, ...*)

- The probability that individual  $j$  chooses alternative  $k$  is

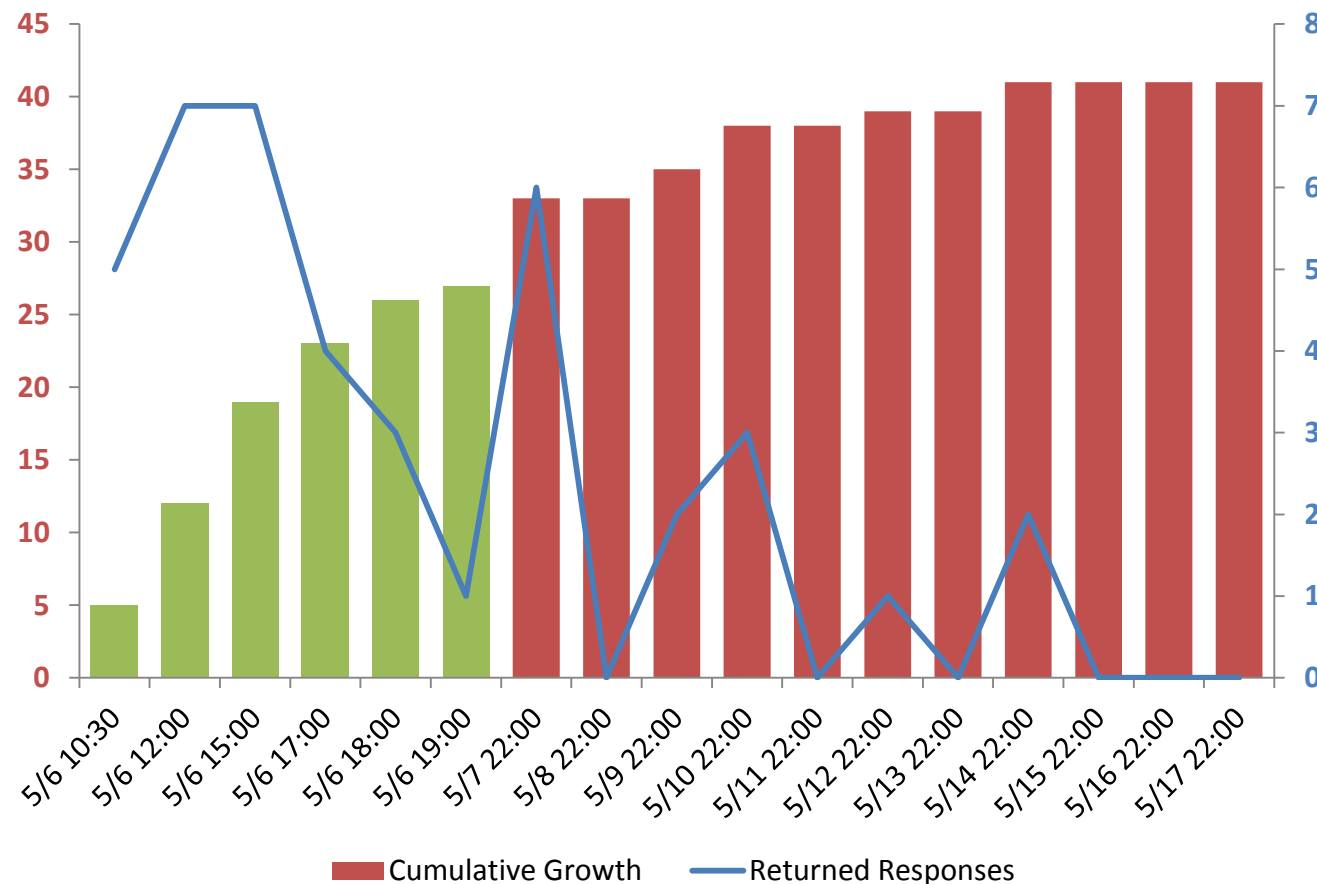
$$\Pr(Y_i = m) = \Pr(U_{im} > U_{ij}), \forall j = j, \dots M, j \neq m$$

$$\Pr(Y_i = m) = \frac{\exp(\beta_m X_i)}{\sum_{j=1}^M \exp(\beta_j X_i)}$$

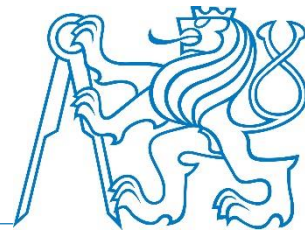


# Pilot survey evaluation – response rate

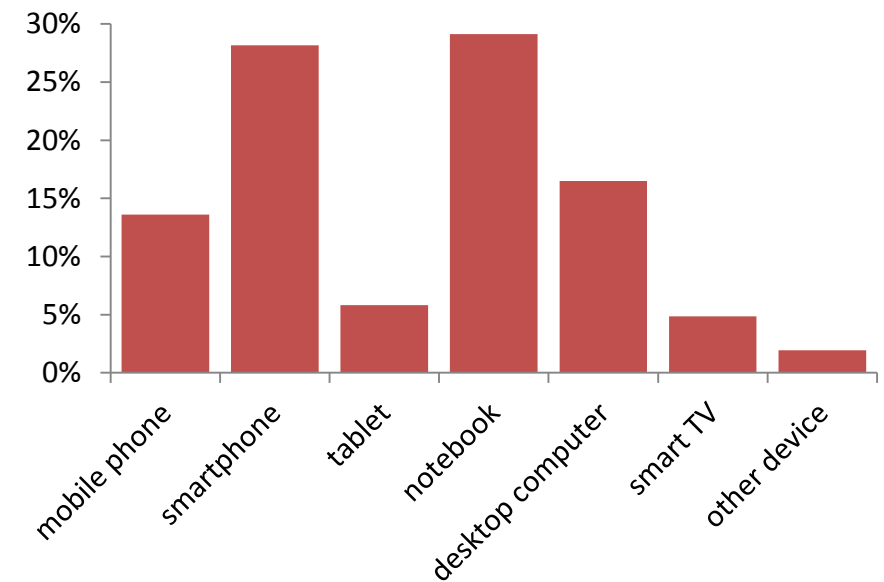
- Online survey with **32 questions**
- Average time for completion was 12 minutes
- Focus on **ICT and mobility**
- Conducted between May 6, 2015 – May 17, 2015
- **85 valid invitations sent** by e-mail to colleagues
- Overall response rate **48.2 %**
- 65.6 % of responses returned during the first day
  
- Median age 34.5 years
- 48.8 % females, 51.2 % males



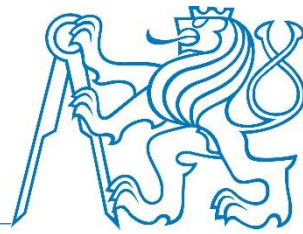
# Pilot survey evaluation – selected results



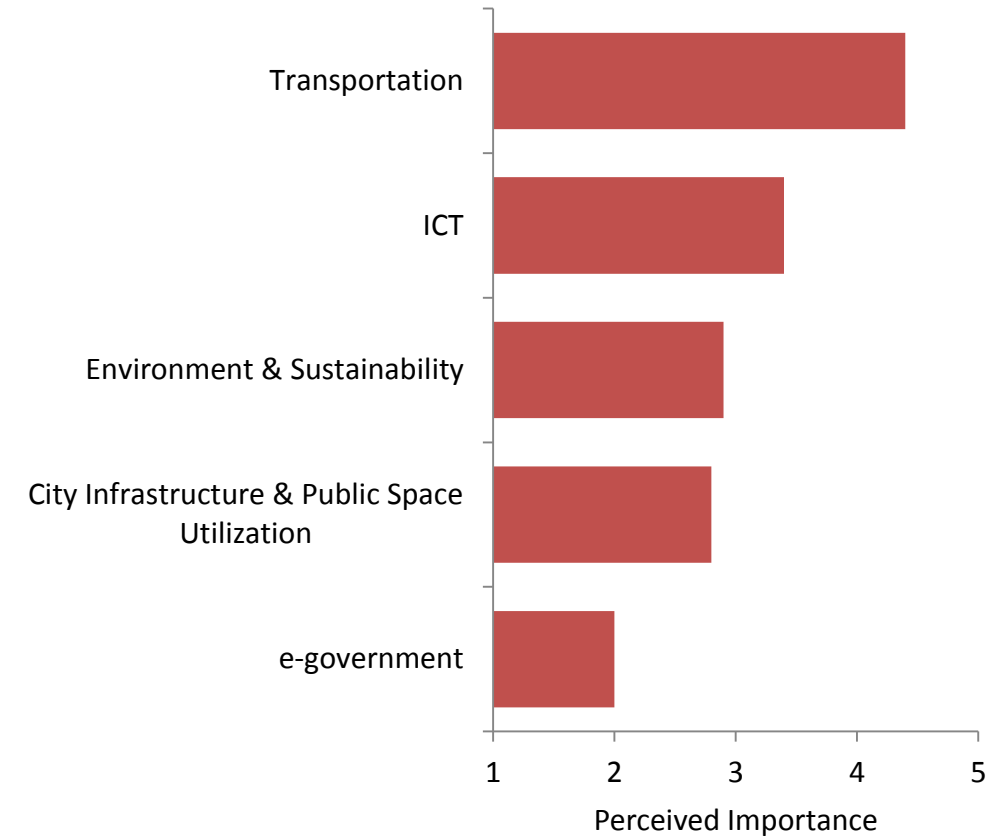
- **43.9 % of respondents regularly undertake longer trip** (e.g. for weekend)
- **68.3 % seek information before such trip**
  - connections, other services such as weather forecast, opening hours and traffic
- **80.0 % occasionally change travel plans** based on acquired information
- **Information is mostly acquired from websites**, only 12.5 % use applications
- Traffic, connections and parking information is perceived to need improving
- Electronic devices used most frequently during the day include notebook and smartphone
- 85.3 % consider themselves to be common or advanced users of electronic devices



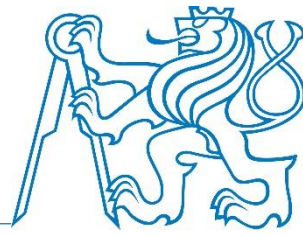
# Pilot survey evaluation – recommendations



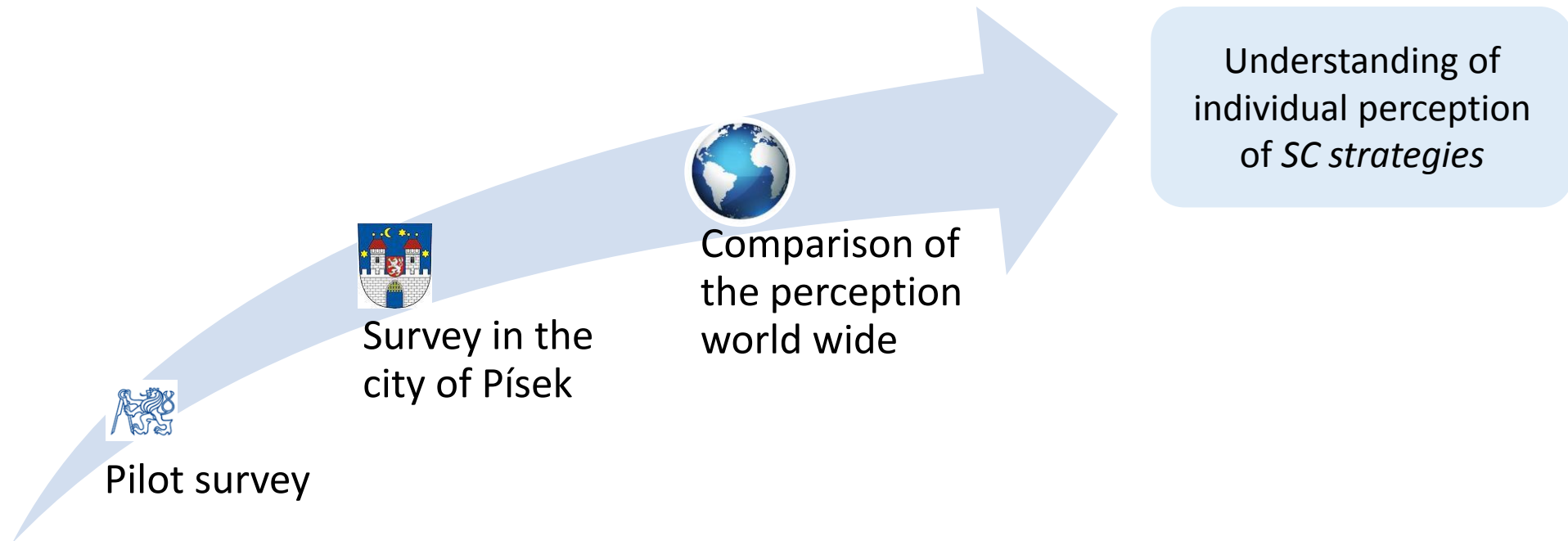
- Generally **positive feedback**
- Few complex or misleading questions were identified
  - for example a question asking about monthly data limits on mobile devices
- Respondents confirmed suitable research focus and the survey length
- **Transportation and ICT are most important** from the SC areas

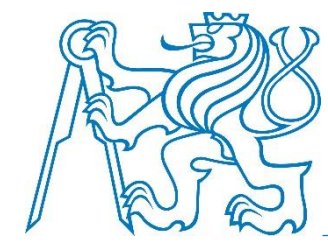


# Conclusions



- Current research focuses on general city indicators
- The proposed approach allows us **to understand motivation and behavior of citizens**
- It is needed to adopt the right measures and strategies
- Such approach was defined and evaluated on a pilot project





# Thank you for your attention!

**Ondřej Přibyl**  
*pribylo@fd.cvut.cz*

**Tomáš Horák**  
*xhorak@fd.cvut.cz*