

MNOŽIČNO VREDNOTENJE NEPREMIČNIN

# MODELIRANJE



GEODETSKA UPRAVA REPUBLIKE SLOVENIJE  
MINISTRSTVO ZA OKOLJE IN PROSTOR

# MODELIRANJE

MNOŽIČNO VREDNOTENJE NEPREMIČNIN


## Priprava osnutka predloga modelov vrednotenja

GEODETSKA UPRAVA REPUBLIKE SLOVENIJE  
MINISTRSTVO ZA OKOLJE IN PROSTOR

2

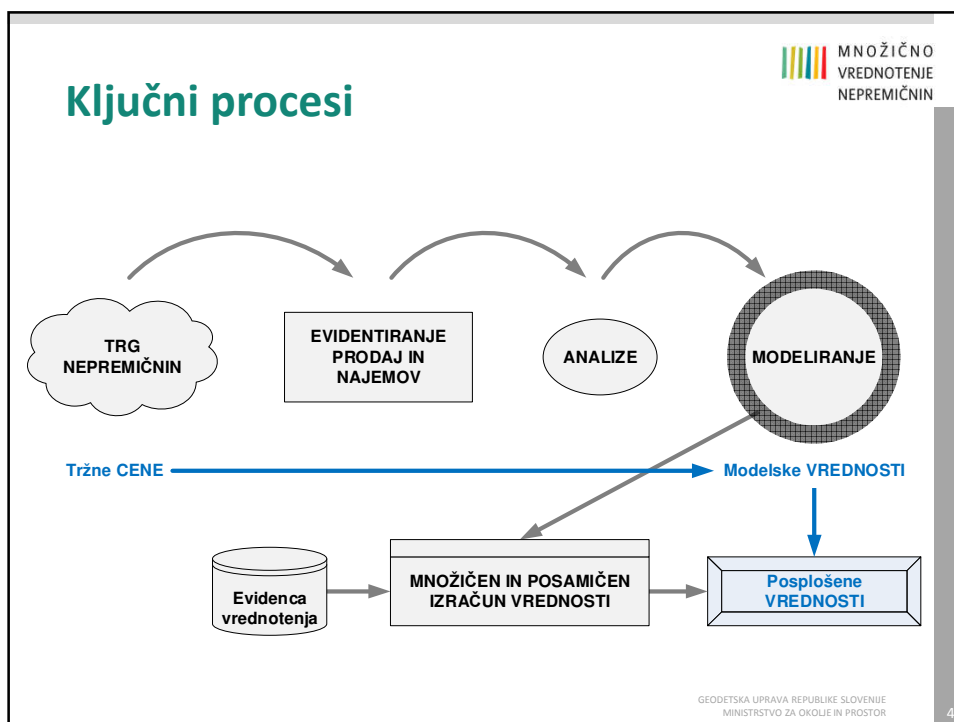
## Vsebina


- **Procesi množičnega vrednotenja**
- **Podatki o trgu** nepremičnin
  - Evidentiranje (ETN)
  - **Pregled** in obdelava
- **Modeliranje**
  - Časovno prilagajanje
  - Opredelitev modelov
  - Umerjanje modelov
  - Kontrola



GEODETSKA UPRAVA REPUBLIKE SLOVENIJE  
MINISTRSTVO ZA OKOLJE IN PROSTOR


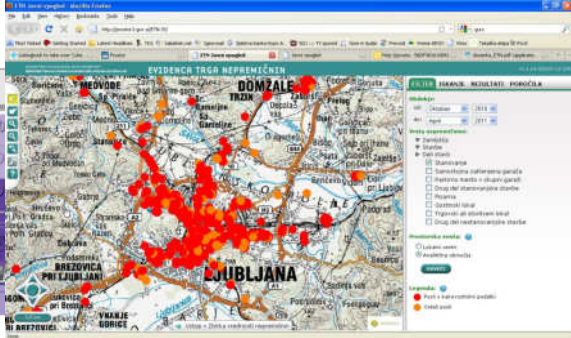
3





## Trg nepremičnin – cene in najemi

- Evidentiranje kupoprodajnih poslov z nepremičninami in najemnih poslov s stavbami in deli stavb v **EVIDENCI TRGA NEPREMIČNIN**
- Javnost podatkov
- Označitev tržnih cen in tržnih najemnin
- Poročila

MINISTRSTVO ZA OKOLJE IN PROSTOR 5



## Pregled in obdelava

- Pisarne UMVN – Murska Sobota, Maribor, Slovenj Gradec, Celje, Ljubljana, Novo mesto, Kranj, Koper, Nova Gorica **dnevno pregledujejo in nadgrajujejo podatke kupoprodaj**
- Vsaka kupoprodaja se pregleda, stavbe slika na terenu ter kakovostno opredeli – **KAKOVOST, KAKOVOST, KAKOVOST**




Poročano → prodaja zemljišča

Dejansko prodana → nedokončana hiša

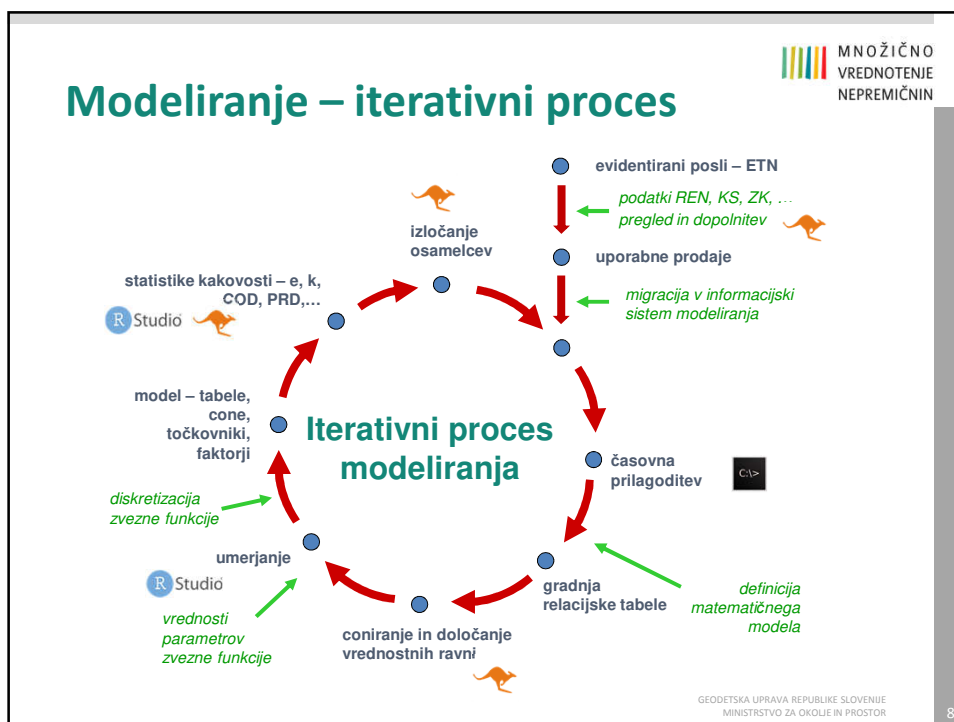
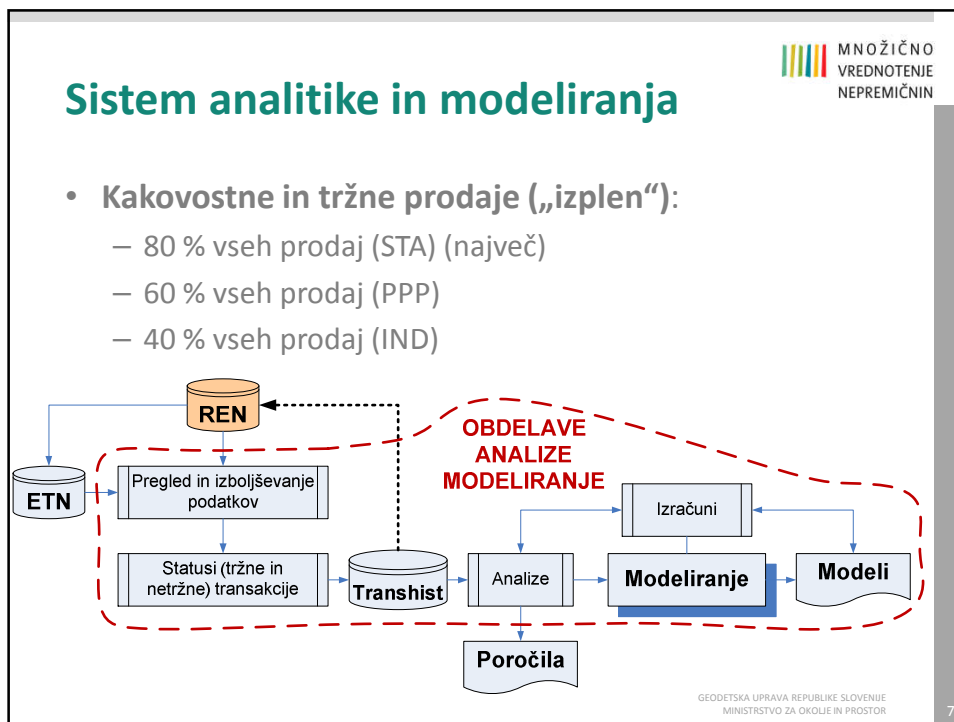
→

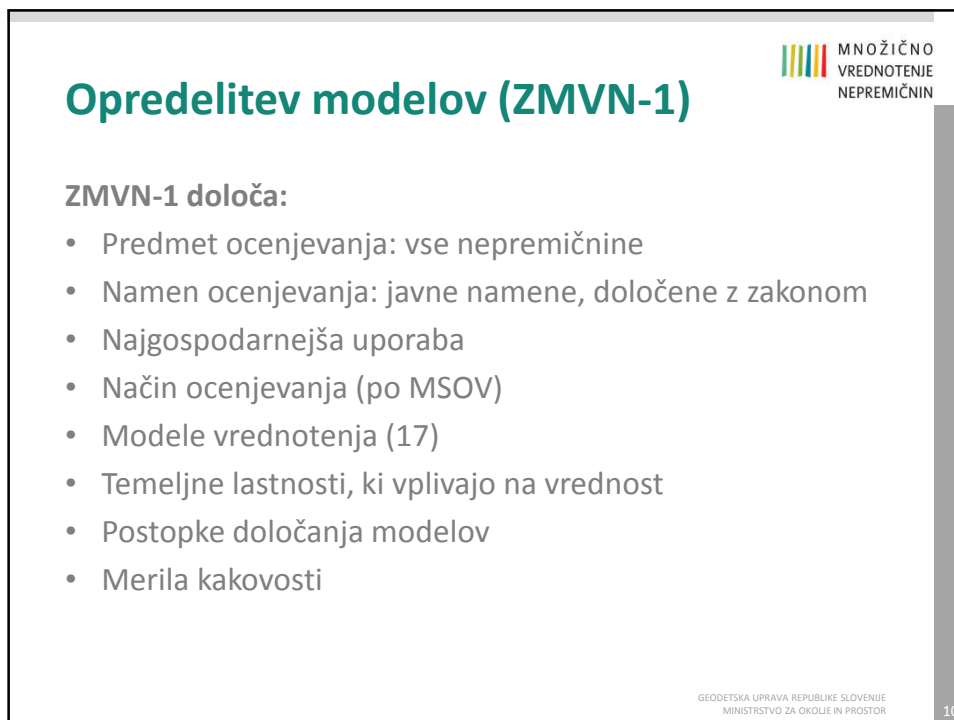
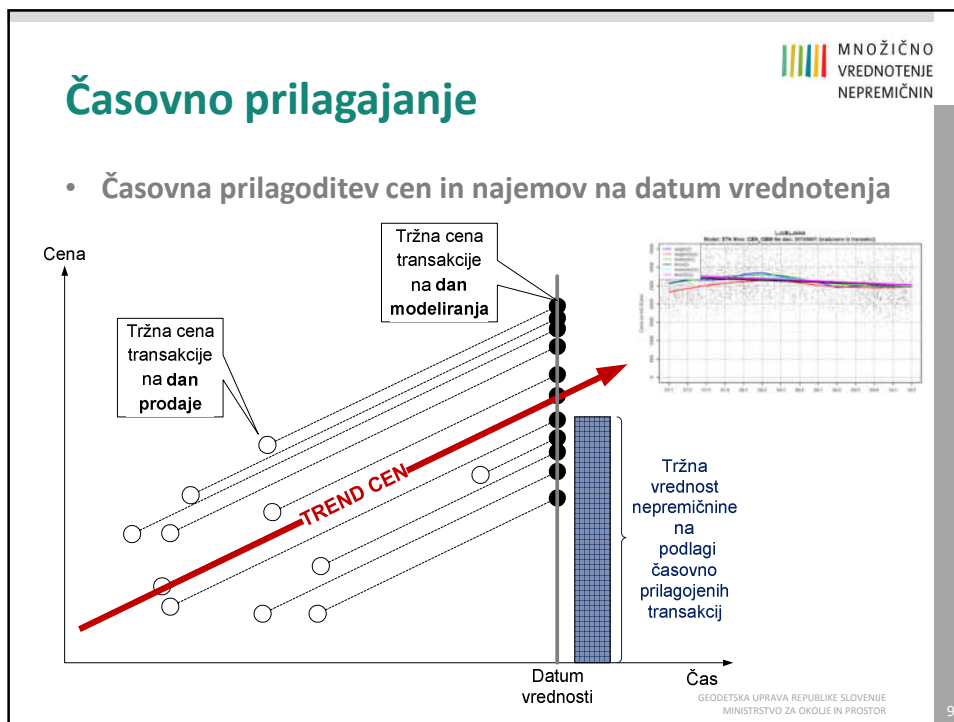
Ročna ureditev podatkov


→

Za analize in umerjanje **PREVERJENI podatki**

GEODETSKA UPRAVA REPUBLIKE SLOVENIJE  
MINISTRSTVO ZA OKOLJE IN PROSTOR 6








## Modeli vrednotenja

- **Pravila:**
  - **Katere** lastnosti (kateri podatki o nepremičninah)
  - **Koliko** vplivajo na vrednost
- Tri skupine modelov vrednotenja:
  1. Deli stavb skupaj z zemljišči pod stavbami (10)
  2. Zemljišča (4)
  3. Posebne enote vrednotenja (3)
- V ZMVN-1 naštetih modeli, sestavine in temeljni podatki

GEODETSKA UPRAVA REPUBLIKE SLOVENIJE  
MINISTRSTVO ZA OKOLJE IN PROSTOR

11




## Modeli vrednotenja – način ocenjevanja

<b>1. Modeli za vrednotenje stavb in delov stavb (10):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stanovanja (STA), Hiše (HIS), Garaže (GAR)</li> </ul>	Način tržnih primerjav
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pisarne (PPP), Lokali (PPL), Stavbe za turizem (TUR)      <b>Donos</b></li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stavbe splošnega družbenega pomena (SDP)</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Industrija (IND), Posebna industrija (INP)      <b>Nabavnovrednostni način</b></li> <li>• Kmetijske in druge stavbe (KDS)</li> </ul>	
<b>2. Modeli za vrednotenje zemljišč (4):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stavbna zemljišča (STZ), Druga zemljišča (DRZ)</li> <li>• Kmetijska zemljišča (KME), Gozdna zemljišča (GOZ)</li> </ul>	Način tržnih primerjav
<b>3. Modeli za posebne enote vrednotenja (3):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bencinski servisi (PNB), Elektrarne (PNE),</li> <li>• Marine in pristanišča (PNP)</li> </ul>	Način, zasnovan na donosu

GEODETSKA UPRAVA REPUBLIKE SLOVENIJE  
MINISTRSTVO ZA OKOLJE IN PROSTOR

12



## Sestavine modela

NAJGOSPODARNEJŠA UPORABA


↓

Model je določen z:

1. **Raba:** namenska raba zemljišč, dejanska raba delov stavb, dejavnost
2. **Vrednostna cona in vrednostna raven:** lokacija
3. **Velikost:** površina, tudi volumen (rezervoarji, silosi), PNE - proizvodnja (kWh), PNB - prodana motorna goriva (l), PNP - letni donos (EUR)
4. **Starost:** leto izgradnje in obnove dela stavbe
5. **Kakovost:** podrobnejše rabe, infrastrukturna opremljenost, kakovost materialov
6. **Datum modela:** datum na katerega se odraža stanje ponudbe in povpraševanja na trgu nepremičnin

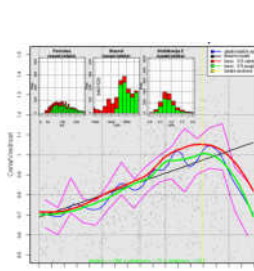
GEODETSKA UPRAVA REPUBLIKE SLOVENIJE  
 MINISTRSTVO ZA OKOLJE IN PROSTOR

13

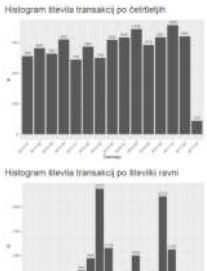


## Analiza fonda in trga

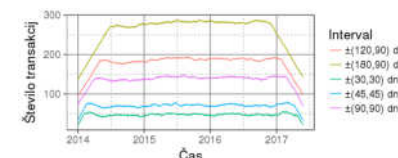
- **Analiza fonda** - kakšen fond ocenjujemo: število, razpršenost, različne vrste in tipi, velikost, starost, način evidentiranja, kateri podatki so sistemsko vodeni, ...
- **Analiza trga** – značilnosti predmetov prodaj: kakovost in popolnost, število, vrste, obseg podatkov o lastnostih, ...



Četrtletje

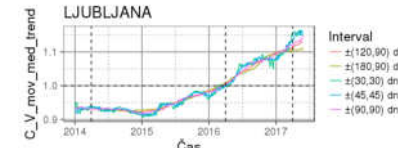


Raven



Interval

- ±(120,90) dni
- ±(180,90) dni
- ±(30,30) dni
- ±(45,45) dni
- ±(90,90) dni



LJUBLJANA

Interval

- ±(120,90) dni
- ±(180,90) dni
- ±(30,30) dni
- ±(45,45) dni
- ±(90,90) dni

14

## Modeliranje – določanje enačb in parametrov



- Definiramo matematično odvisnost cene od spremenljivke ter določimo parametre za njihovo umerjanje - **Enačba modela**

$$V = A_{NORM} \cdot V_{m2S(i)} \cdot F_A \cdot F_{izg} \cdot F_{obn} \cdot F_{last} \cdot F_{dp} \cdot F_{lege} \cdot F_{odd} + V_{G(i)} \cdot F_{gar}$$

- V - posplošena vrednost, določena za del stavbe po modelu STA
- $A_{NORM}$  - velikost referenčnega stanovanja
- $V_{m2S(i)}$  - vrednost m<sup>2</sup> referenčnega stanovanja na določeni lokaciji (v coni z VR=i)
- $F_A$  - faktor velikosti
- $F_{izg}$  - faktor leta izgradnje
- $F_{obn}$  - faktor obnov
- $F_{last}$  - faktor lastnosti
- $F_{dp}$  - faktor dodatnih prostorov
- $F_{lege}$  - faktor lege
- $F_{odd}$  - faktor vpliva bližine linijskih objektov gospodarske javne infrastrukture
- $V_{G(i)}$  - vrednost referenčne garaže kot prostora na določeni lokaciji (VR=i)
- $F_{gar}$  - faktor velikosti garaže oz. parkirnega mesta


- Določanje vpliva posameznega parametra**
- Iteracije** (tudi spremembe enačbe)

## Glavne spremenljivke



- Lokacija – vrednostna cona in vrednostna raven:**
  - Razpon cen in želena natančnost pogojuje število con
  - Analiza cen primerljivih nepremičnin med posameznimi območji nam poda vpliv lokacije na vrednost (oziroma ceno)
  - Razlika med lokacijami je definirana z različno vrednostjo referenčnega objekta
- Velikost in starost**
- Kakovost**





## Lokacija

- Posamezna območja, za katera se predpostavlja enaka vrednost nepremičnin, se grafično definirajo s poligoni – conami,
- Razlika med lokacijami je definirana z različno vrednostjo referenčnega objekta

več nivojev, manjši korak (homogen trg):


- + manjša razlika v vrednosti zaradi spremembe lokacije,
- + natančnejša ocena vpliva lokacije,
- težje umerjanje, problem št. prodaj,
- več vrednostnih con, težji zaris con,
- + boljša natančnost ocene ob zadostnem št. prodaj

manj nivojev, večji korak (heterogen trg):

- večja razlika v vrednosti zaradi spremembe lokacije,
- bolj groba ocena vpliva lokacije,
- + lažje umerjanje, ni dovolj prodaj,
- večja razpršenost transakcij, bolj heterogene prodaje,
- + manj vrednostnih con, večja območja,
- slabša natančnost vrednosti.

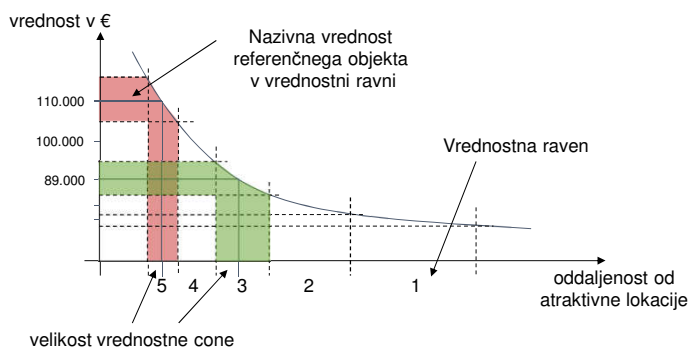
GEODETSKA UPRAVA REPUBLIKE SLOVENIJE  
MINISTRSTVO ZA OKOLJE IN PROSTOR

17



## Lokacija


- z oddaljenostjo od lokalnega (vrednostnega) centra vrednost pada



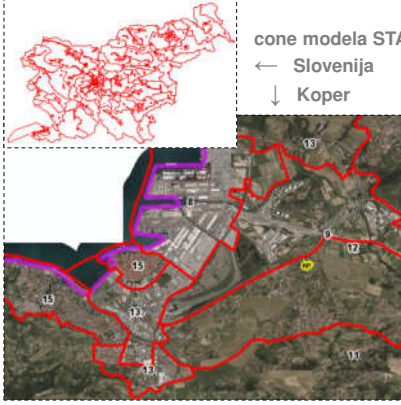
GEODETSKA UPRAVA REPUBLIKE SLOVENIJE  
MINISTRSTVO ZA OKOLJE IN PROSTOR

18

## Meje vrednostnih con - kriteriji



- **grajene danosti:**
  - struktura nepremičnin,
  - promet,
  - bivalno okolje (soseska),
- **naravne danosti:**
  - relief (dostopnost),
  - dejanska raba prostora,
  - kakovost tal,
  - ogrožena območja (poplave, potresi),
- **predpisana raba prostora:**
  - namenska raba prostora,
  - varnostni režimi,
- **administrativne in parcelne meje:**
  - meje države, občin, naselij.




cone modela STA:  
← Slovenija  
↓ Koper

GEODETSKA UPRAVA REPUBLIKE SLOVENIJE  
MINISTRSTVO ZA OKOLJE IN PROSTOR

19

## Lokacija - enačba



- Enačba za umerjanje vpliva lokacije:

$$V_{m2S(i)} = V_{m2S(1)} \cdot F_{S(i)}$$

- $V_{m2S(i)}$  - vrednost m<sup>2</sup> stanovanja na določeni lokaciji – za posamezno vrednostno raven  $i$
- $V_{m2S(1)}$  - vrednost m<sup>2</sup> stanovanja v najnižji vrednostni ravni
- $F_{S(i)}$  - faktor vrednostne ravni  $i$  za stanovanja

- definiramo vrednost v najnižji vrednostni ravni ( $V_{m2S(1)}$ ) in upoštevamo pogoj:

$$V_{m2S(i)} \leq V_{m2S(i+1)} \quad (i = 1, \dots, \max VR - 1)$$

GEODETSKA UPRAVA REPUBLIKE SLOVENIJE  
MINISTRSTVO ZA OKOLJE IN PROSTOR

20

## Velikost - enačba


- odločitev, katero površino bomo uporabljali (prostori, neto, ponderirano),
- odvisnost vrednosti od velikosti je lahko lokacijsko odvisna – po posamezni ali skupini vrednostnih ravni,
- predpostavimo, da vrednost  $m^2$  z velikostjo pada – predpostavljena je potenčna (korenska) funkcija

$$F_A = \left( \frac{A}{A_{NORM}} \right)^{n_A}$$

- $F_A$  - funkcija vpliva velikosti stavbe na vrednost  
 $A$  - površina posameznega stanovanja  
 $A_{NORM}$  - površina referenčnega stanovanja  
 $n_A$  - parameter za umerjanje vpliva velikosti  $0 \leq n_A \leq 1$

## Starost

- Odvisnost vrednosti od starosti temelji na analizi tržnih podatkov
- Starost je definirana
  - z letom izgradnje  $L_{izg}$ ,
  - maksimalno pričakovano ekonomsko življenjsko dobo
  - leti posamezne obnove elementa stavbe oziroma dela stavbe
- **Leto izgradnje** – vpliv z enačbo
- **Obnove** – vpliv z faktorjem

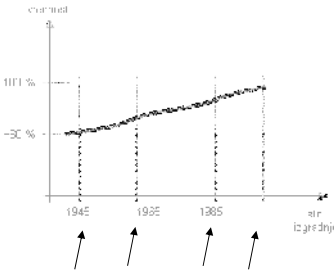


## Starost – enačba za leto izgradnje

- predpostavljena funkcija vpliva starosti na vrednost stavbe upošteva, da imajo stavbe, zgrajene pred določenim obdobjem, nižjo vrednost zaradi zastaranja

$$F_{izg} = \left(1 - \frac{1}{n_{izg}}\right)^{(L_{NORM} - L_{izg})}$$


$F_{izg}$  - funkcija vpliva starosti na vrednost  
 $L_{izg}$  - letnica izgradnje stavbe  
 $L_{NORM}$  - letnica izgradnje norm objekta  
 $n_{izg}$  - parameter za umerjanje vpliva starosti



pomembni mejniki v gradbeništvu (vojna, potres, zakonodaja)

GEODETSKA UPRAVA REPUBLIKE SLOVENIJE  
MINISTRSTVO ZA OKOLJE IN PROSTOR

23




## Starost – faktor za obnove

- predpostavljena funkcija vpliva starosti na vrednost stavbe upošteva, da imajo stavbe, zgrajene pred določenim obdobjem, nižjo vrednost zaradi zastaranja
- leta posamezne obnove združimo v skupni podatek o povprečnem letu obnove  $L_{obn}$ , pri čemer upoštevamo leta in uteži posameznih obnov (streha, fasada, okna, inštalacije),
- v primeru neobstoječega oziroma nesmiselnega podatka o obnovi ( $L_{obn} \leq L_{izg\_kor} + 5$ ) se za leto obnove privzame leto izgradnje, korigirano za ekonomsko življenjsko dobo:
 
$$L_{izg\_kor} = \max(L_{izg}, L_{aktivno} - E\check{Z}D),$$
- uteži posamezne obnove pri izračunu povprečnega leta obnov temeljijo na gradbenih stroških in percepciji o vplivu obnove na ceno,
- faktor obnov je odvisen od fizične starosti stavbe ( $L_{izg}$ ) in povprečnega leta obnov ( $L_{obn}$ ) → tabela:
 
$$L_{obn} = u_1 \times L_{fasade} + u_2 \times L_{strehe} + u_3 \times L_{oken} + u_4 \times L_{in\check{s}talacij}$$
 kjer so  $u_1, \dots, u_4$  uteži posamezne obnove (odvisne od modela)

GEODETSKA UPRAVA REPUBLIKE SLOVENIJE  
MINISTRSTVO ZA OKOLJE IN PROSTOR

24



## Tabela faktorjev za obnove

Primer za stanovanja

**Korigirano leto izgradnje**

Začetna leto	skupina let	Prilagoditveni faktor	Prilagoditveni faktor
1945	1946-1964	0,05	0,05
1965	1965-1974	1,00	1,00
1975	1975-1984	1,00	1,00
1985	1985-1994	1,00	1,00
1995	1995-2002	1,00	1,00
2003	2003-2009	1,00	1,00
2010	2010-2014	1,00	1,00
2015	2015-3000	1,00	1,00

**Povprečno leto obnov**


V primeru, ko ni podatka o posamezni obnovi (BREZ) ali je od korigiranega leta izgradnje do posamezne obnove minilo največ 5 let ( $L_{izg}+5$ ), se za posamezno obnovo upošteva korigirano leto izgradnje ( $L_{izg}$ ).

$L_{izg} = \max(\text{leto izgradnje}, 2017-80)$

Korigirano leto izgradnje	Povprečno leto obnov								
	1000	1946	1965	1975	1985	1995	2003	2010	2015
1000 - 1945	0,00	1,05	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,07	1,31
1946 - 1964	0,00	1,00	1,05	1,02	1,04	1,05	1,09	1,11	1,20
1965 - 1974	0,00	1,00	1,00	1,02	1,04	1,05	1,09	1,11	1,16
1975 - 1984	0,00	1,00	1,00	1,00	1,02	1,03	1,08	1,10	1,14
1985 - 1994	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,02	1,07	1,09	1,11
1995 - 2002	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,02	1,05	1,09
2003 - 2009	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,02	1,04
2010 - 2014	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,02
2015 - 3000	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

$L_{obn} = 0,29 \cdot L_{fasade} + 0,13 \cdot L_{strehe} + 0,29 \cdot L_{oken} + 0,13 \cdot L_{instalacij}$


GEODETSKA UPRAVA REPUBLIKE SLOVENIJE  
MINISTRSTVO ZA OKOLJE IN PROSTOR



## Kakovost

- na podlagi možnih in razpoložljivih podatkov in analize teh upoštevamo ostale vplive (dejansko rabo, prostore, lego stanovanja, oddaljenost od linijskih objektov gospodarske javne infrastrukture)
  - vključimo tiste lastnosti oziroma skupine lastnosti, ki na vrednost občutneje vplivajo
  - kakovost lahko v model vključimo posamezno ali skupinsko → vsaka lastnost/skupina ima svoj faktor
  - kakovost v modelu STA na primer vključuje:
    - faktor lastnosti  $F_{last}$ , dodatnih prostorov  $F_{dp}$ , lege stanovanja v stavbi  $F_{lege}$  ter faktor oddaljenosti od linijskih objektov gospodarske javne infrastrukture  $F_{odd}$
    - vpliv velikosti garaže  $F_{gar}$

GEODETSKA UPRAVA REPUBLIKE SLOVENIJE  
MINISTRSTVO ZA OKOLJE IN PROSTOR




## Oblika modela → sestavine modela

**Kakšen model zadosti začetnim zahtevam (namen, uporaba, ...)?**

- uporaba modela je namenjena za širše množice
  - mora biti razumljiv,
  - enostavna uporaba,
  - kompleksne enačbe širši javnosti niso razumljive
- ohranjati mora nivo strokovnosti
- natančnost modela se z generalizacijo ne sme bistveno poslabšati

GEODETSKA UPRAVA REPUBLIKE SLOVENIJE  
MINISTRSTVO ZA OKOLJE IN PROSTOR

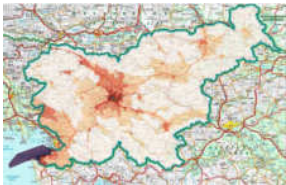
27



## Sestavine modela

- Sestavine modelov predstavljajo:
  - generalizirano (linearizirano) obliko zvezne funkcije vpliva starosti in velikosti na vrednost
  - posamezno oz. skupino lastnosti, ki vplivajo na vrednost ohranjati mora nivo strokovnosti

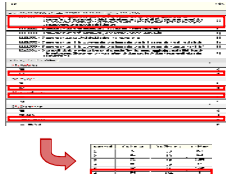
- LOKACIJA –  
vrednostne cone z ravnmi



- VELIKOST, STAROST –  
vrednostne tabele,  
tabela faktorja obnov

VREDNOSTI		FAKTORJI	
1	100	1.0	1.0
2	150	1.5	1.0
3	200	2.0	1.0
4	250	2.5	1.0
5	300	3.0	1.0
6	350	3.5	1.0
7	400	4.0	1.0
8	450	4.5	1.0
9	500	5.0	1.0
10	550	5.5	1.0
11	600	6.0	1.0
12	650	6.5	1.0
13	700	7.0	1.0
14	750	7.5	1.0
15	800	8.0	1.0
16	850	8.5	1.0
17	900	9.0	1.0
18	950	9.5	1.0
19	1000	10.0	1.0

- KAKOVOST, LASTNOSTI –  
točkavniki → razredi → faktorji



GEODETSKA UPRAVA REPUBLIKE SLOVENIJE  
MINISTRSTVO ZA OKOLJE IN PROSTOR

28

## Umerjanje je iterativni proces

1. najprej se na podlagi podatkov iz trga umerja zvezna funkcija za določitev vrednosti (na podlagi preliminarnih vrednostnih con)
2. začetna umerjanja se izvajajo na osnovnih prodajah, to so za primer modela STA prodaje stanovanj brez garaž → aditivni del enačbe odpade,
3. zvezno funkcijo diskretiziramo v končno obliko modela (VT, točkovniki),
4. umerjamo končno obliko modela,
5. postopek izvajamo v iteracijah:
  - spreminjamo časovno prilagoditev podatkov
  - umerjamo na osnovi različnih naborov podatkov iz trga (transakcije iz različnih obdobj, posamezna območja, posamezni tipi prodaj,...)
  - spreminjamo vrednost parametra lokacije (vrednostne cone in vrednostne ravni)

## Umerjanje zvezne funkcije

- poenostavljena zvezna funkcija vrednosti (brez faktorjev in aditiva za garažo)

$$V = A_{NORM} \cdot V_{m2S(i)} \cdot \left(\frac{F_S}{A_{NORM}}\right)^{n_A} \cdot \left(1 - \frac{1}{n_{izg}}\right)^{(L_{NORM} - L_{izg})}$$

- ceno vstavimo v enačbo ( $C \approx V$ ) in enačbo logaritmiramo


$$\log(C) \approx \log(A_{NORM}) + \log(V_{m2S(i)}) + \log(F_S) + n_A \log\left(\frac{A}{A_{NORM}}\right) + (L_{NORM} - L_{izg}) \cdot \log\left(1 - \frac{1}{n_{izg}}\right)$$

- definiranje napake

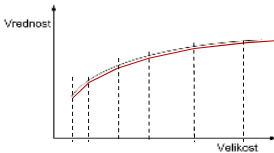
$$f_{err}(v_i, c_i) = \log\left(\frac{v_i}{c_i}\right) \quad \begin{array}{l} v_i - \text{izračunana vrednost} \\ c_i - \text{časovno prilagojena cena} \end{array}$$

- iskanje rešitve pri pogoju, da je napaka minimalna  $err = \sum_{i=1}^n f_{err}(v_i, c_i)$
- iskanje optimalne rešitve za celotno področje uporabe modela – odločitev o eni ali več relacijskih tabelah, analiza napake na različnih skupinah podatkov

## Linearizacija – relacijska tabela

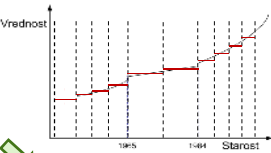


- krivulje zvezne funkcije aproksimiramo v segmentno linearne funkcije, ki so zapisane v obliki relacijske tabele




Vrednost

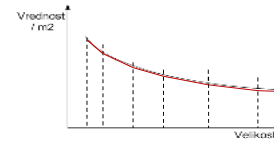
Velikost



Vrednost

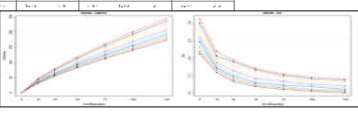
Starost


→ starost



Vrednost / m<sup>2</sup>

Velikost




↓ velikost

MNOŽIČNO VREDNOTENJE NEPREMIČNIN		MNOŽIČNO VREDNOTENJE NEPREMIČNIN		MNOŽIČNO VREDNOTENJE NEPREMIČNIN		MNOŽIČNO VREDNOTENJE NEPREMIČNIN		MNOŽIČNO VREDNOTENJE NEPREMIČNIN	
Velikost (m <sup>2</sup> )	Vrednost (EUR)	Velikost (m <sup>2</sup> )	Vrednost (EUR)	Velikost (m <sup>2</sup> )	Vrednost (EUR)	Velikost (m <sup>2</sup> )	Vrednost (EUR)	Velikost (m <sup>2</sup> )	Vrednost (EUR)
100	1000	100	1000	100	1000	100	1000	100	1000
200	2000	200	2000	200	2000	200	2000	200	2000
300	3000	300	3000	300	3000	300	3000	300	3000
400	4000	400	4000	400	4000	400	4000	400	4000
500	5000	500	5000	500	5000	500	5000	500	5000
600	6000	600	6000	600	6000	600	6000	600	6000
700	7000	700	7000	700	7000	700	7000	700	7000
800	8000	800	8000	800	8000	800	8000	800	8000
900	9000	900	9000	900	9000	900	9000	900	9000
1000	10000	1000	10000	1000	10000	1000	10000	1000	10000

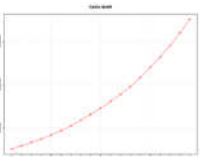
GEODETSKA UPRAVA REPUBLIKE SLOVENIJE  
MINISTRSTVO ZA OKOLJE IN PROSTOR

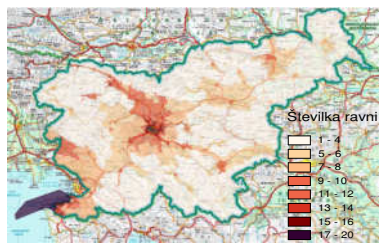
## Linearizacija – vrednostne ravni



Številka vrednostne ravni	Referenčna nepremičnina (EUR)
1	22.600
2	26.200
3	30.300
4	34.900
5	38.800
6	43.000
7	47.700
8	52.800
9	58.400
10	64.800
11	71.800
12	79.000
13	87.000
14	95.700
15	105.300
16	116.000
17	127.700
18	140.500
19	154.600
20	170.500

- vrednosti v vrednostnih ravneh predstavljajo monotono naraščajočo krivuljo
- posamezna vrednostna raven predstavlja vrednost referenčnega stanovanja v vrednostni coni





Številka ravni

- 1 - 4
- 5 - 6
- 7 - 8
- 9 - 10
- 11 - 12
- 13 - 14
- 15 - 16
- 17 - 20

GEODETSKA UPRAVA REPUBLIKE SLOVENIJE  
MINISTRSTVO ZA OKOLJE IN PROSTOR

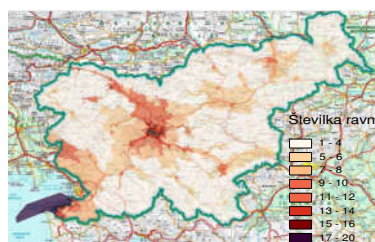


## Vpliv velikosti garaže – primer za aditivni del enačbe

MNOŽIČNO VREDNOTENJE NEPREMIČNIN

Številka vrednostne ravni	Vrednost garaže
1	1.000
2	1.200
3	1.440
4	1.720
5	2.050
6	2.440
7	2.910
8	3.470
9	4.120
10	4.880
11	5.780
12	5.780
13	6.830
14	8.040
15	8.040
16	9.470
17	9.470
18	9.470
19	13.000
20	13.000

- na osnovi analize prodaj samostojnih garaž se oceni vrednost referenčne garaže,
- vpliv velikosti garaže se privzame iz izračunov modela garaž,
- ocena vrednosti garaže glede na lokacijo stanovanja,
- definiranje vrednostne tabele za garažo,
- kontrola vrednosti stanovanj z garažo na takšnih prodajah



GEODETSKA UPRAVA REPUBLIKE SLOVENIJE  
MINISTRSTVO ZA OKOLJE IN PROSTOR

33

## Kontrola – prikaz napake

MNOŽIČNO VREDNOTENJE NEPREMIČNIN

- vsaki transakciji izračunamo vrednost in napako,
- vsaki celici  $j$  v relacijski tabeli izračunamo napako iz podatkov ( $i$ ), ki se nahajajo v njej

$$err_j = \sum_{i=1}^{n_j} \frac{f_{err}(v_{ij}, c_{ij})}{n_j}$$

$f_{err}$  - funkcija izračuna napake  
 $v_{ij}$  - vrednost posamezne transakcije v celici  $j$   
 $c_{ij}$  - cena posamezne transakcije v celici  $j$   
 $n_j$  - število podatkov v celici  $j$

rdeča Previsoko  
zelenja Dobro  
modra Prenizko

Modeli, STA	...1945	1946-1964	1965-1974	1975-1984	1985-1994	1995-2002	2003-2009	2010-2014	2015-...
0-14	-0.21 4	0.07 8	0.15 1	0.25 1	0.33 1	0.33 1	0.33 1	0.33 1	0.33 1
15-29	-0.36 94	0.04 318	0.22 462	0.19 589	0.17 589	0.17 589	0.17 589	0.17 589	0.17 589
30-49	-0.35 243	0.03 1066	0.32 1023	0.26 1023	0.26 1023	0.26 1023	0.26 1023	0.26 1023	0.26 1023
50-74	-0.47 241	0.43 1153	0.33 1195	0.32 1195	0.32 1195	0.32 1195	0.32 1195	0.32 1195	0.32 1195
75-99	-0.45 133	0.07 100	0.35 100	0.31 100	0.28 100	0.28 100	0.28 100	0.28 100	0.28 100
100-129	-0.46 63	0.08 100	0.26 100	0.26 100	0.26 100	0.26 100	0.26 100	0.26 100	0.26 100
130-...	-0.44 28	0.05 100	0.19 100	0.19 100	0.19 100	0.19 100	0.19 100	0.19 100	0.19 100

GEODETSKA UPRAVA REPUBLIKE SLOVENIJE  
MINISTRSTVO ZA OKOLJE IN PROSTOR

34

## Kontrola – statistika napak

- vsaki transakciji pripišemo vrednost iz modela in jo primerjamo s časovno prilagojeno pogodbeno ceno
- za posamezno transakcijo določimo 'razliko'  $f_{err}(v_{ij}, c_{ij})$
- za vsako vrednostno cono izračunamo povprečje in disperzijo napake

$$err_j = \frac{\sum_{i=1}^{n_j} f_{err}(v_{ij}, c_{ij})}{n_j}$$

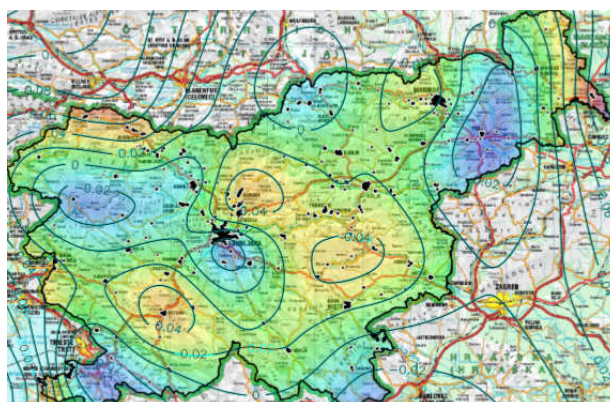
$f_{err}$  - funkcija izračuna napake  
 $v_{ij}$  - vrednost posamezne transakcije v vrednostni coni  $j$   
 $c_{ij}$  - cena posamezne transakcije v vrednostni coni  $j$   
 $n_j$  - število podatkov v vrednostni coni  $j$

- enake statistike naredimo tudi po vrednostnih ravneh in generalno na celo Slovenijo

Slovenijo

## Kontrola – prostorski pregled napake

- prostorski pregled napake ( $err$  raste od: modra → zelena → rumena → rdeča (prevrednotene))



## Kontrola – diskretne vrednosti

MNOŽIČNO  
VREDNOTENJE  
NEPREMIČNIN

1. Relacijsko ali vrednostno tabelo razdelimo na polja
2. Vrednost posameznega polja izračunamo na podlagi modela
3. Vrednost posameznega polja izračunamo neposredno iz cen
4. Relacijsko tabelo, dobimo tako, da vrednosti delimo s ceno / vrednostjo referenčnega objekta
5. Izvedemo primerjave

črna	Previsoko
zeleno	Dobro
modra	Pre nizko

Količnik = Relacijska tabela na podlagi cen transakcij / Relacijska tabela na podlagi modeliranja

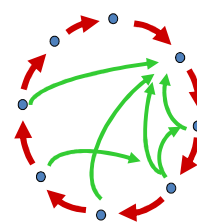
Število transakcij v posamezni celici relacijske tabele.									
q	q1	q2	q3	q4	q5	q6	q7	q8	q9
145	61	209	492	590	123	55	56	41	
467	196	720	1388	1620	696	181	268	518	
276	250	825	1445	2275	959	174	415	775	
101	70	251	315	304	270	61	159	254	
64	21	15	12	16	15	10	56	26	
20	6	2	1	2	5	4	13	24	

GEODETSKA UPRAVA REPUBLIKE SLOVENIJE  
MINISTRSTVO ZA OKOLJE IN PROSTOR

## ... Iteracije

MNOŽIČNO  
VREDNOTENJE  
NEPREMIČNIN

- uvoz novih transakcij
- kontrola časovne prilagoditve in morebitna uskladitev
- izračun vrednosti na osnovi diskretiziranega umerjenega modela
- kontrola mej vrednostnih con in številka vrednostne ravni
- vključitev novih oziroma izključitev obstoječih parametrov
- definiranje načina določitve cone:
  - tržno (na osnovi prodaj in najemov), za katere velja pravilo: srednja vrednost (mediana) razmerij med posplošenimi vrednostmi, določenimi z modeli vrednotenja, in vrednostmi časovno prilagojenih tržnih cen oziroma najemnin v coni, mora znašati:
    - za način tržnih primerjav: med 0,8 in 1,2,
    - za na donosu zasnovan način: med 0,8 in 1,2,
    - za nabavnovrednostni način: med 0,6 in 1,4,
  - na osnovi interpolacije, simulacije, socialno-ekonomskih značilnosti,
- ponovno umerjanje in kontrola kakovosti, ...



GEODETSKA UPRAVA REPUBLIKE SLOVENIJE  
MINISTRSTVO ZA OKOLJE IN PROSTOR