

## Rešitev učnega lista

**Poraba plina (primer uporabe modela)**

Plinarna Maribor je na začetkom leta 2008 začela uporabljati nov model za plačilo porabe zemeljskega plina. Do leta 2008 so odjemalci plina plačevali mesečno akontacijo, torej se je celotna poraba razdelila na 12 enakih obrokov.

Imenujte matematični model (1. model) obračuna akontacije za porabo plina.

Model, ki ga uporabimo pri obračunu akontacije za porabo plina, je povprečje/aritmetična sredina.

**Razumevanje problema**

1. Leta 2007 je uporabnik A porabil  $2154 \text{ m}^3$  plina. Koliko  $\text{m}^3$  plina je uporabnik A plačeval na mesec?

Uporabnik A je na mesec plačeval  $179,5 \text{ m}^3$ .

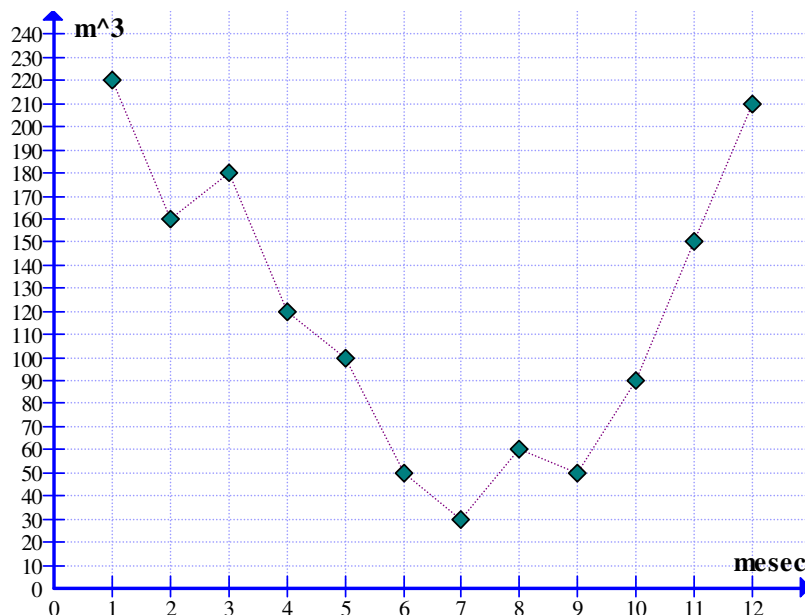
2. Marca 2007 je uporabnik B plačal  $153 \text{ m}^3$  plina. Koliko plina je predvidoma porabil leta 2007?

Uporabnik B je leta 2007 porabil  $1836 \text{ m}^3$ .

3. Uporabnik C je leta 2007 na mesec plačeval  $215 \text{ m}^3$  plina. Decembra so popisali dejansko porabo plina za leto 2007. Ugotovili so, da je bila letna poraba plina  $2354 \text{ m}^3$ . Ali so bila predvidena mesečna plačila ustrezna? Utemeljite!

Leta 2007 je z mesečnimi plačili skupaj plačal  $2580 \text{ m}^3$  plina. Ker je bila njegova dejanska letna poraba manjša, je z mesečnimi plačili preplačal svojo porabo. V dobrem je imel  $226 \text{ m}^3$  plina. Njegova predvidena mesečna poraba je bila ocenjena previsoko.

4. Uporabnik D si je leta 2007 vsak mesec zapisoval porabo plina. Njegova poraba plina je predstavljena na sliki.



Koliko  $m^3$  je uporabnik D porabil na mesec?

mesec	poraba ( $m^3$ )
1	220
2	160
3	180
4	120
5	100
6	50
7	30
8	60
9	50
10	90
11	150
12	210

Kaj lahko poveste o mesečni porabi plina?

V zimskih mesecih (januar, februar, marec, november, december) je poraba plina velika (plin uporabi za ogrevanje in gretje vode), v poletnih mesecih nižja (uporaba plina samo za ogrevanje vode).

Koliko  $m^3$  je uporabnik D porabil leta 2007?

Leta 2007 je bila skupna poraba plina 1420  $m^3$ .

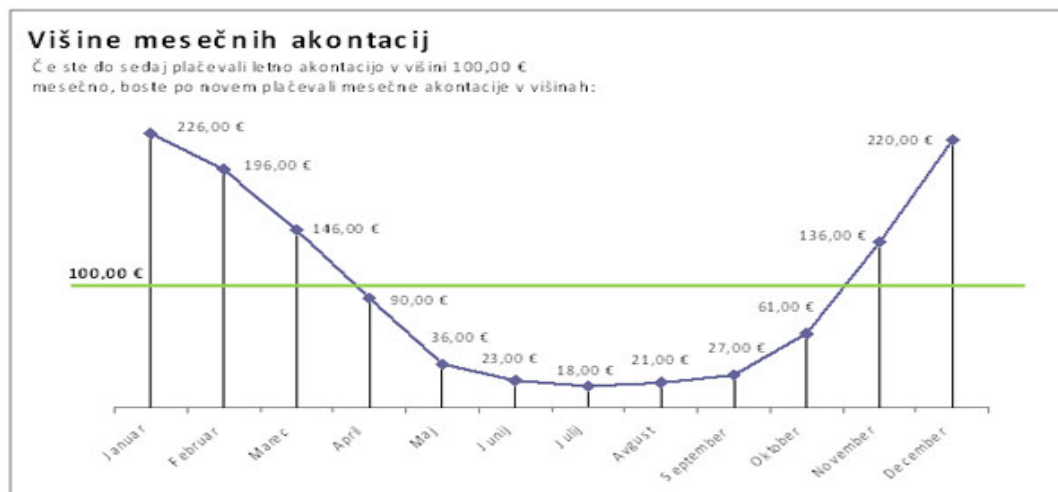
Koliko  $m^3$  plina bi povprečno plačeval na mesec?

Na mesec bi povprečno plačal 118,33  $m^3$ .

Leta 2008 so začeli odjemalci plačevati po predvideni mesečni porabi plina. Novi model so pripravili tako, da so povprečno mesečno plačilo v obračunskem obdobju pomnožili z ustreznim faktorjem za posamezni mesec (2. model):

za januar z 2,26, za februar z 1,96, za marec z 1,46, za april z 0,90, za maj z 0,36, za junij z 0,23, za julij z 0,18, za avgust z 0,21, za september z 0,27, za oktober z 0,61, za november z 1,36 in za december z 2,20.

Predstavili so ga takole (slika):



Vir: [www.plinarna-maribor.si](http://www.plinarna-maribor.si) (januar 2008)



### Razumevanje modela

1. Kaj menite, od česa je odvisna izbira faktorja?

Izbira faktorja je določena glede na količino porabljenega plina v danem mesecu. V zimskih mesecih oz. v kurilni sezoni je poraba plina večja, zato so tudi faktorji večji, poleti se plin uporablja le za ogrevanje vode, zato je poraba plina manjša in so tudi faktorji zelo nizki.

2. Določite plačila za posamezni mesec leta 2008, če ste leta 2007 plačevali mesečno akontacijo 75 EUR.

plačilo prej	75	EUR
	<b>plačilo zdaj (EUR)</b>	
januar	169,50	
februar	147,00	
marec	109,50	
april	67,50	
maj	27,00	
junij	17,25	
julij	13,50	
avgust	15,75	
september	20,25	
oktober	45,75	
november	102,00	
december	165,00	
skupaj	900,00	

3. Določite plačila za posamezni mesec leta 2008, če ste leta 2007 plačali skupaj 1152 EUR.

plačilo prej	96	EUR
	<b>plačilo zdaj (€)</b>	
januar	216,96	
februar	188,16	
marec	140,16	
april	86,40	
maj	34,56	
junij	22,08	
julij	17,28	
avgust	20,16	
september	25,92	
oktober	58,56	
november	130,56	
december	211,20	
skupaj	1152,00	



4. Leta 2007 ste maja plačali 86 €. Koliko boste plačali maja 2008, če se je plin podražil za 3,24 %?  
Maja 2007 je bila mesečna akontacija 86 EUR, torej bi brez spremembe cene maja 2008 plačali 30,96 EUR. Ker se je plin podražil za 3,24 %, bomo maja 2008 plačali 31,96 EUR.
5. Januarja 2009 so model spremenili tako, da je veljal za porabo plina v  $m^3$  (3. model). Koliko smo plačali maja (februarja) 2008 in koliko maja (februarja) 2009, če smo leta 2007 plačevali mesečno akontacijo 68 EUR? Cene  $m^3$  plina so dane v tabeli.

2008	EUR/ $m^3$
JANUAR	0,63309
FEBRUAR	0,63204
MAREC	0,63593
APRIL	0,64929
MAJ	0,61910
JUNIJ	0,63930
JULIJ	0,68601
AVGUST	0,68475
SEPTEMBER	0,71273
OKTOBER	0,76785
NOVEMBER	0,77974
DECEMBER	0,77974

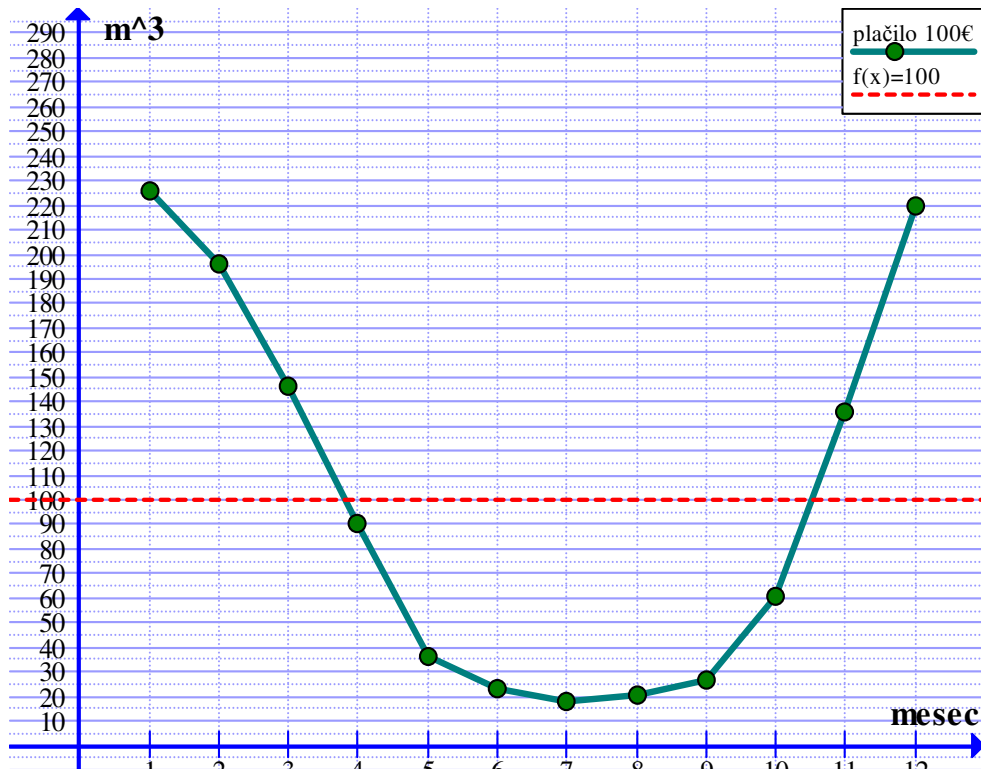
2009	EUR/ $m^3$
JANUAR	0,76996
FEBRUAR	0,75797
MAREC	0,76712
APRIL	0,66686
MAJ	0,66234
JUNIJ	0,65624
JULIJ	0,60006
AVGUST	0,60174
SEPTEMBER	0,59038

Vir: [www.plinarna-maribor.si](http://www.plinarna-maribor.si) (oktober 2009)

Ker smo leta 2007 vsak mesec plačevali 68 EUR (1. model), pomeni, da smo s spremembo modela v povprečju na mesec porabili 68  $m^3$ . Maja smo torej po modelu (3. Model) porabili 24,48  $m^3$  plina. Torej smo maja leta 2008 plačali 15,16 EUR, leta 2009 pa 16,21 EUR. Februarja smo po modelu porabili 133,28  $m^3$  plina. Torej smo februarja 2008 plačali 84,24 EUR, leta 2009 pa 101,02 EUR.

### **Prilagoditvena krivulja**

1. Katera krivulja se najbolje prilega danim točkam? (matematični opis)  
Uporabimo program Graph.



Lego točk lahko opišemo s krivuljo (grafom kvadratne funkcije – parabolo) z enačbo:

leta 2007 je bila povprečna mesečna poraba 100 m³:  $y = 6,983 x^2 - 96,255 x + 347,409$

leta 2007 je bila povprečna mesečna poraba 75 m³:  $y = 5,237 x^2 - 72,191 x + 260,557$

leta 2007 je bila povprečna mesečna poraba 63 m³:  $y = 4,399 x^2 - 60,64 x + 218,868$

2. Koliko plina smo po modelu porabili avgusta 2009? Koliko plina bomo porabili januarja 2010 (pri enakih pogojih)?

Avgusta 2009 smo po modelu porabili toliko kot avgusta 2008, vendar moramo upoštevati povprečno mesečno porabo leta 2007. Enako velja za januar 2010.

Nekaj možnosti:

leta 2007 je bila povprečna mesečna poraba 100 m³:

poraba avgusta 2009: 21 m³

poraba januarja 2010: 226 m³

leta 2007 je bila povprečna mesečna poraba 75 m³:

poraba avgusta 2009: 15,75 m³

poraba januarja 2010: 169,5 m³

leta 2007 je bila povprečna mesečna poraba 63 m³:

poraba avgusta 2009: 13,23 m³

poraba januarja 2010: 142,38 m³

3. Koliko smo plačali za porabo plina 24. aprila 2009?

Nesmiselno vprašanje, ker plačujemo mesečno porabo, ne pa dnevne.

**Preverjanje modela**

Nekaj uporabnikov si je med letom zapisovalo porabo plina (vedno 1. v mesecu). Za vsakega uporabnika preverite model. Zapišite ugotovitve.

Za uporabnika B napovejte, koliko plina bo porabil oktobra, novembra in decembra 2009.

Primerjajte modele iz let 2007 (1. model), 2008 (2. model) in 2009 (3. model).

Kateri od predstavljenih treh modelov je za uporabnika ustrežnejši? Svoj odgovor utemeljite.

Uporabnik A:

2008	m <sup>3</sup>
JANUAR	264
FEBRUAR	230
MAREC	217
APRIL	96
MAJ	75
JUNIJ	72
JULIJ	70
AVGUST	76
SEPTEMBER	92
OKTOBER	95
NOVEMBER	188
DECEMBER	280

Uporabnik B:

2009	m <sup>3</sup>
JANUAR	250
FEBRUAR	321
MAREC	211
APRIL	79
MAJ	73
JUNIJ	51
JULIJ	71
AVGUST	46
SEPTEMBER	68
OKTOBER	
NOVEMBER	
DECEMBER	

Uporabnik C:

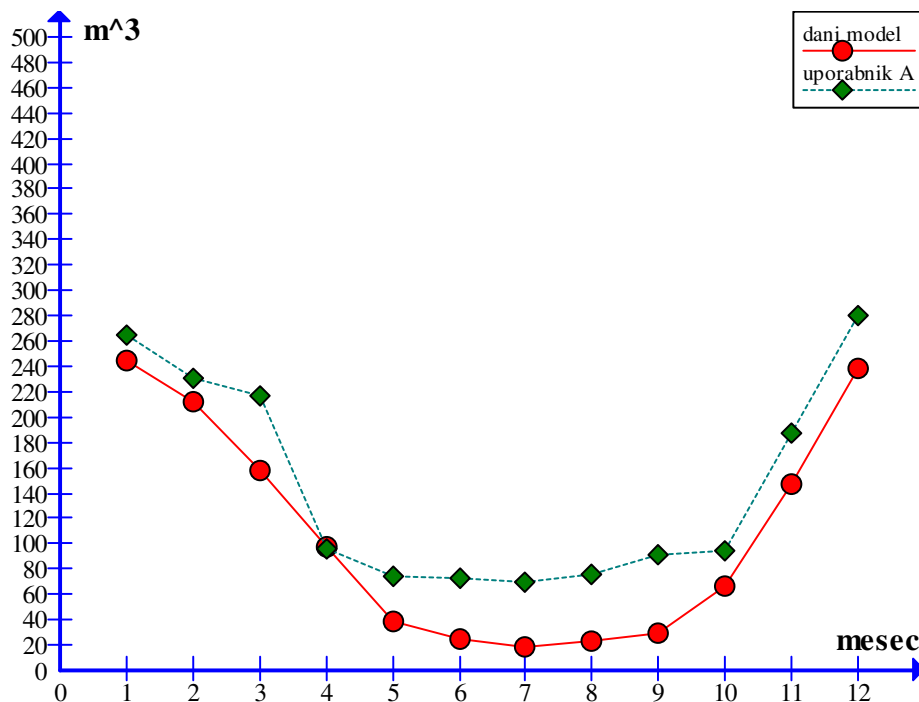
2008	m <sup>3</sup>
JANUAR	236
FEBRUAR	160
MAREC	158
APRIL	60
MAJ	62
JUNIJ	58
JULIJ	59
AVGUST	69
SEPTEMBER	92
OKTOBER	130
NOVEMBER	213
DECEMBER	342

Uporabnik D:

2008	m <sup>3</sup>
JANUAR	514
FEBRUAR	369
MAREC	304
APRIL	121
MAJ	49
JUNIJ	44
JULIJ	27
AVGUST	39
SEPTEMBER	51
OKTOBER	177
NOVEMBER	345
DECEMBER	403

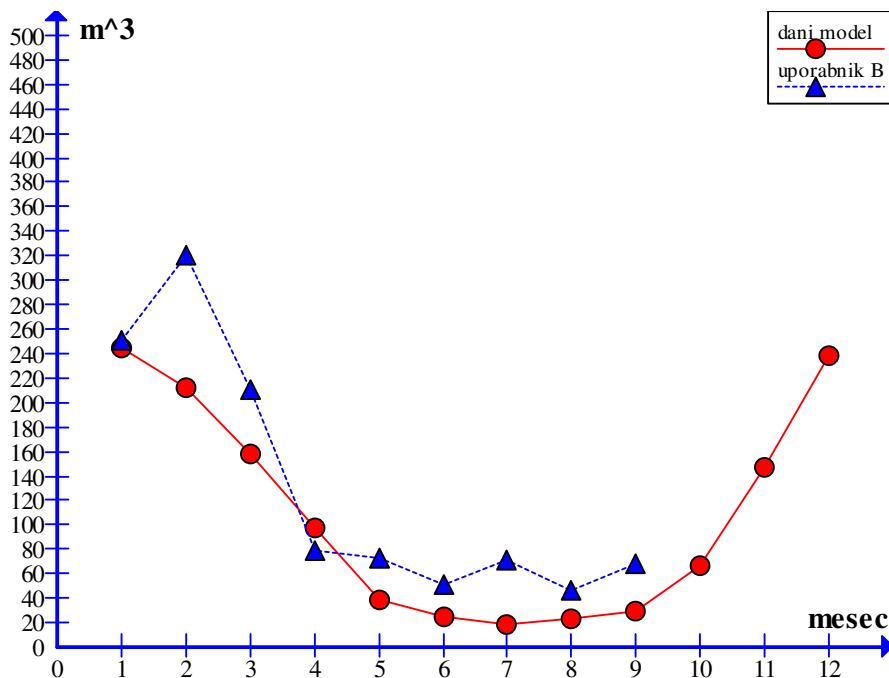
Uporabimo program Graph.

Uporabnik A:



Uporabnik A porabi predvsem več plina v poletnih mesecih. Takrat uporablja plin za ogrevanje vode.

Uporabnik B:

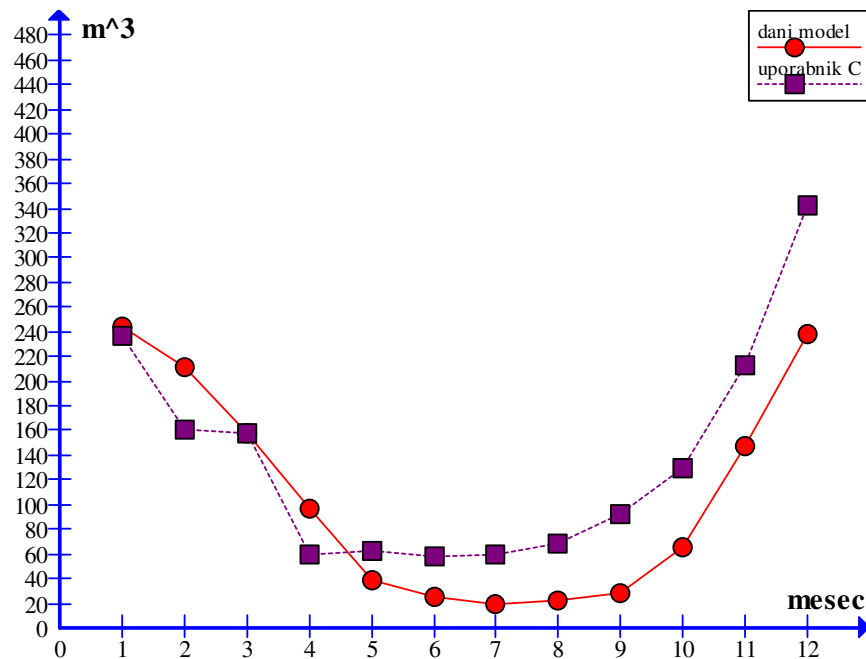


Uporabnik B je zelo presejel porabo plina februarja (mogoči vzrok: mraz). Tudi v poletnih mesecih je poraba večja kot predvideva model.

Če upoštevamo model in predvidevamo približno 20 % večjo porabo (glede na porabo v prejšnjih mesecih), bo uporabnik B porabil:

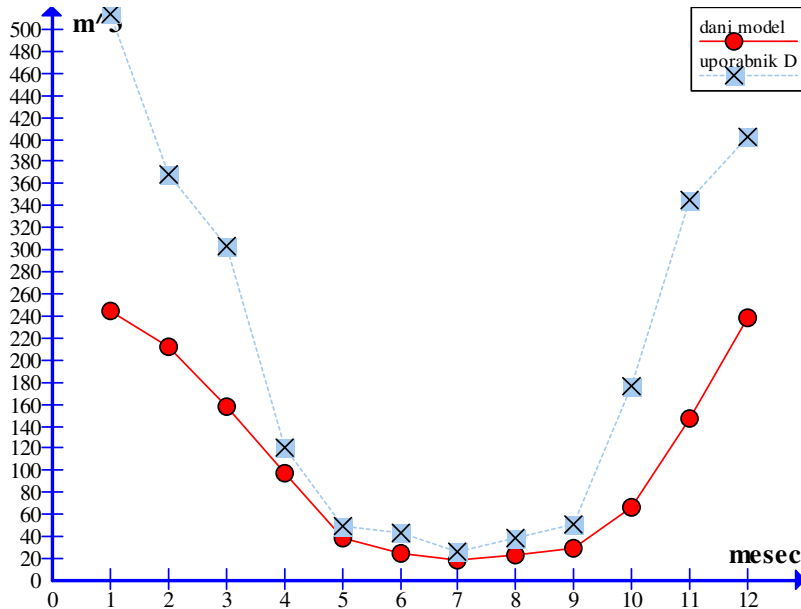
- oktobra približno 80 m<sup>3</sup> plina;
- novembra približno 180 m<sup>3</sup> plina;
- decembra približno 290 m<sup>3</sup> plina.

Uporabnik C:



Na začetku leta (do maja) je bila poraba plina manjša, kot predvideva model. Pozneje se je kar močno povečala (povprečno za 100 % – ocena). Uporabnik bi moral vsak mesec javljati porabo, saj je v nasprotnem primeru poračun zelo visok.

Uporabnik D:



V kurilni sezoni je poraba skoraj dvakrat večja, kot predvideva model. Vzrok je lahko slaba izolacija (fasade ni ali ni ustrezna).

**Primerjava modelov:**

1. model (veljal je leta 2007):

Po tem modelu plačujemo povprečno mesečno akontacijo vse leto v enakih obrokih. To pomeni, da se nam izdatki za plin enakomerno porazdelijo čez vse leto. V mesecih, ko porabimo več plina, ga plačujemo manj, v mesecih, ko je ta poraba manjša, pa več. Če je cena plina v zimskih mesecih višja, v poletnih pa nižja, je ta model zelo ugoden za uporabnika. V tem primeru mora biti predvidena poraba čim bolj natančno določena. V nasprotnem primeru bomo pri poračunu imeli ali preplačilo (financiranje plinarne) ali še dodatno plačilo (plačali bomo po višji ceni).

2. model (veljal je leta 2008):

Ta model velja le, če se cena plina med letom ne spremeni. Navadno pa se spreminja vsak mesec. Torej bi se po tem modelu morali spreminjati tudi faktorji.

3. model (velja od leta 2009):

Po tem modelu vsak mesec plačujemo po predvideni dejanski porabi. Torej se s spremembo cene faktorji ne spremenijo. Težava nastane, če je poraba uporabnika večja ali manjša, kot predvideva model. V tem primeru je treba vsak mesec popisovati porabo, jo primerjati s predvideno porabo. Če je ta razlika velika, je za uporabnika ugodno, da to stanje sporoči plinarni, ta pa obračuna dejansko porabo.