

Начин обрачуна испоручене енергије природног гаса у kWh



Поступак обрачуна испоручене енергије природног гаса утврђен је *Уредбом о условима испоруке и снабдевања природним гасом ("Службени гласник РС", бр. 49/22)*.

Уредбом је дефинисано:

- ❖ На дистрибутивном систему за мерење запремине примењиваће се стандардни услови (температура од 288,15 К (15 °С) и притисак од 1,01325 bar).
- ❖ За обрачун протекле запремине природног гаса примењују се нормални услови (температура од 273,15 К (0 °С) и притисак од 1,01325 bar).
- ❖ Јединица за обрачун енергије природног гаса је kWh.

Због физичких особина природног гаса, енергетски садржај одређене запремине гаса зависи од притиска, температуре и топлотне вредности (квалитета) гаса, који се утврђује на основу хемијског састава гаса. У реалним радним условима, гас се испоручује при различитим вредностима притиска и температуре и променљивог је хемијског састава, па због тога и топлотне вредности. Цена природног гаса се утврђује за одређене услове на месту испоруке:

- притисак од 1013,25 mbar,
- температуру од 0 °С (нормално стање гаса).

Испоручена енергија природног гаса при реалним, радним, условима се прерачунава ("своди") на ове услове, како би се свим купцима гас обрачунавао на исти начин и да би купци исту количину енергије плаћали по истој цени.

Енергија физички протеклог гаса измерена у радним условима рачуна се у три корака:

1. Свођење запремине физички протеклог гаса измерене у радним условима на **стандардне услове**, за домаћинства се изводи рачунски (начин свођења није мењан у односу на претходну Уредбу и детаљније је појашњен у Прилогу 1).
2. Утврђена запремина природног гаса на стандардним условима за потребе обрачуна своди се на **нормалне услове** рачунски, према формули:

$$V_{ref}(n) = V_{ref}(s)/K$$

$V_{ref}(s)$ – запремина природног гаса утврђена у m^3 при стандардним условима

K -коэффициент корекције (детаљније појашњено у Прилогу 2)

3. **Испоручена енергија природног гаса** се обрачунава према формули:

$$E = V_{ref}(n) * GCV$$

где су:

E – обрачунска енергија природног гаса (kWh),

$V_{ref}(n)$ – запремина природног гаса на нормалним условима (m^3),

GCV – Горња топлотна вредност при нормалним условима за запремину 0 °С и референтну температуру сагоревања од 25 °С изражена у $kWh/m^3(n)$ (детаљније појашњено у Прилогу 3)

ПРИЛОГ 1

Свођење запремине физички протеклог гаса измерене у радним условима на стандардне услове, за домаћинства се изводи рачунски,

- ❖ уколико постоји корекција температуре (вредност приказана на мерном уређају је већ сведена по температури – мерило има уграђен температурни компензатор), измерена запремина се рачунски своди само по притиску;
- ❖ уколико не постоји корекција температуре (вредност приказана на мерном уређају није сведена по температури – мерило нема уграђен температурни компензатор), измерена запремина се рачунски своди по температури и по притиску;

Рачунско свођење измерене запремине на запремину у стандардном стању гаса

За рачунско свођење на стандардно стање гаса, користи се формула дефинисана Уредбом и гласи:

$$V_{ref}(s) = V_r \cdot \frac{P_m + P_{atm}}{P(s)} \cdot \frac{T_{ref}(s)}{T_r} \cdot \frac{1}{Z}$$

где су:

- $V_{ref}(s)$ – запремина природног гаса на стандардним условима (m^3);
- V_r – запремина природног гаса на радним условима, односно очитана запремина природног гаса на мерном уређају без коректора (m^3);
- P_m – прикључни притисак (mbar/bar) подешен при монтажи регулационе групе за мерила која се постављају после регулационе групе, односно средња вредност притиска за мерила која се налазе пре регулационе групе;
- P_{atm} – атмосферски притисак (mbar);
- $P(s)$ – притисак природног гаса на стандардним условима, $P(s) = 1013,25$ mbar;
- $T_{ref}(s)$ – температура гаса на стандардним условима 288,15 K (15°C);
- T_r – радна температура природног гаса, $T_r = (273,15 + \text{температура природног гаса у } ^\circ\text{C})$ (K);
- Z – фактор компресибилности (стишљивости) природног гаса; за прикључке на $P_m < 1000$ mbar, $Z = 1$

Параметри природног гаса на радним условима у датој формули утврђују се на следећи начин:

Величина	Начин одређивања
Радни притисак	$P_m + P_{atm}$ (збир атмосферског и прикључног притиска)
Атмосферски притисак (P_{atm})	$P_{atm} = 1016 - 0,108 \cdot h$ (mbar)
	h - надморска висина (m), која се утврђује на начин и под условима:
	1. $h = h_1$, ако се вредности h_1 , h_2 и h_s међусобно разликују за мање од 50 m;
	2. $h = h_2$, ако је разлика између h_1 и h_2 већа од 50 m, а разлика између h_s и h_2 мања од 50 m;
	3. $h = h_3 = h_2 \pm x \cdot 50$, ако је разлика између h_s и h_2 већа од 50 m;

при чему је:

h_1 - надморска висина мерно регулационе станице на излазу из транспортног система (главна мерно регулациона станица - ГМРС) из које се природни гас преузима у дистрибутивни систем, односно аритметичка средина надморских висина ГМРС, ако се гас преузима из две или више ГМРС;

h_2 - надморска висина мерно регулационе станице (МРС) или мерне станице (МС) из које се природни гас преузима у дистрибутивни систем, односно аритметичка средина надморских висина МРС или МС, ако се гас преузима из две или више МРС, односно МС и

h_s - аритметичка средина највеће и најмање надморске висине за места испоруке купцима са гасовода у који се гас преузима из једне или више МРС, односно МС, на које је тај гасовод повезан;

x - цео број од апсолутне вредности израза $(h_s - h_2)/50$.

Прикључни притисак (P_m)

вредност која је подешена на регулатору за домаћинства је $P_m = 22 \text{ mbar}$

Радна температура (T_r)

$T_r = 6^\circ\text{C} = 279,15 \text{ K}$ - у периоду 1. октобар – 30. април и
 $T_r = 15^\circ\text{C} = 288,15 \text{ K}$, односно нема свођења по температури:

- у периоду 1. мај – 30. септембар,
- за мерила постављена унутар објекта,
- за мерила са компензатором температуре.

ПРИЛОГ 2

Утврђена запремина природног гаса на стандардним условима за потребе обрачуна своди се на **нормалне услове** рачунски, према формули:

$$V_{ref}(n) = V_{ref}(s)/K$$

$V_{ref}(s)$ – запремина природног гаса утврђена у m^3 при стандардним условима

K - коефицијент корекције

$K=KT*KS$, где је

KT – температурни коефицијент и израчунава се као $T(273,15+15\text{ }^\circ\text{C}) / T(273,15+0\text{ }^\circ\text{C})$ и износи 1,054915

KS – коефицијент услед фактора стишљивости и израчунава се као $Z(15\text{ }^\circ\text{C}) / Z(0\text{ }^\circ\text{C})$ заокружено на шест (6) децимала и где су:

- $Z(15\text{ }^\circ\text{C})$ – фактор компресибилности на 15°C за просечан састав гаса забележен на одређеном улазу/излазу у/са транспортног система за период од годину дана,
- $Z(0\text{ }^\circ\text{C})$ – фактор компресибилности на 0°C за просечан састав гаса забележен на одређеном улазу/излазу у/са транспортног система за период од годину дана.

ПРИЛОГ 3

GCV-горња топлотна вредност при нормалним унапред дефинисаним условима се израчунава према SRPS EN ISO 6976 узимајући у обзир нормалне услове за запремину (0°C и референтну температуру сагоревања 25°C). GCV је изражена у $\text{kWh}/m^3(n)$.

За прорачун енергије GCV у $\text{kWh}/m^3(n)$ ће се користити заокруживањем на 6 децимала, са заокруживањем на више уколико је седма децимала 5 или више, и са заокруживањем на ниже уколико је седма децимала 4 или мање.

Подаци о GCV по данима се преузимају из Извештаја о гаснохроматографској анализи - састав гаса по компонентама, топлотне вредности и густина, који сваког 1. у месецу за претходни месец доставља Лабораторија за гасну технику Нови Сад.

ПРИЛОГ 4:

Примери се односе на обрачун енергије за домаћинства у зимском периоду

Пример 1:

Потрошач на територији Параћина, уграђено мерило је са компензатором температуре (не врши се свођење по температури, само по притиску)

$V_r = 75 \text{ m}^3$	запремина природног гаса у радном стању, односно очитана запремина природног гаса на мерном уређају (m^3) - на рачуну означено као "измерено"
$h = 138 \text{ m}$	надморска висина (m)
$P_{atm} = 1001,1 \text{ mbar}$	$P_{atm} = 1016 - 0,108 \cdot h \text{ (mbar)}$
$V_s = 76 \text{ m}^3$	запремина природног гаса сведена на стандардно стање (m^3) - на рачуну означено као "протекло"
$K = 1,055385$	коэффициент корекције
$V_n = 72 \text{ m}^3$	запремина природног гаса сведена на нормално стање (m^3) - на рачуну означено као "нормална кол"
$GCV = 11,491706 \text{ kWh/m}^3(\text{n})$	горња топлотна вредност при нормалним условима за запремину $0 \text{ }^\circ\text{C}$ и референтну температуру сагоревања од $25 \text{ }^\circ\text{C}$ изражена у $\text{kWh/m}^3(\text{n})$ - на рачуну означено као "топлотна вредност"
$E = 827 \text{ kWh}$	испоручена енергија природног гаса - на рачуну означено као "испоручено"

Пример 2:

Потрошач на територији Зрењанина, уграђено мерило је без компензатора температуре (врши се свођење по температури и по притиску)

$V_r = 248 \text{ m}^3$	запремина природног гаса у радном стању, односно очитана запремина природног гаса на мерном уређају (m^3) - на рачуну означено као "измерено"
$h = 80 \text{ m}$	надморска висина (m)
$P_{atm} = 1007,4 \text{ mbar}$	$P_{atm} = 1016 - 0,108 \cdot h \text{ (mbar)}$
$V_s = 260 \text{ m}^3$	запремина природног гаса сведена на стандардно стање (m^3) - на рачуну означено као "протекло"
$K = 1,055395$	коэффициент корекције
$V_n = 246 \text{ m}^3$	запремина природног гаса сведена на нормално стање (m^3) - на рачуну означено као "нормална кол"
$GCV = 10,970333 \text{ kWh/m}^3(\text{n})$	горња топлотна вредност при нормалним условима за запремину $0 \text{ }^\circ\text{C}$ и референтну температуру сагоревања од $25 \text{ }^\circ\text{C}$ изражена у $\text{kWh/m}^3(\text{n})$ - на рачуну означено као "топлотна вредност"
$E = 2699 \text{ kWh}$	испоручена енергија природног гаса - на рачуну означено као "испоручено"