

НАЧИН ИЗРАЧУНАВАЊА ЕНЕРГИЈЕ ИЗ ТОПЛОТНИХ ПУМПИ

1. Количина аеротермалне, геотермалне или хидротермалне енергије из топлотних пумпи која се сматра енергијом из обновљивих извора, E_{RES} , израчунава се у складу са следећом формулом:

$$E_{RES} = Q_{usable} * (1 - 1 / SPF),$$

где је

— Q_{usable} = процењена укупна корисна топлотна енергије из топлотних пумпи, изражена у GWh, која се добија на следећи начин:

$$Q_{usable} = N_{HP} * P_{rated}$$

N_{HP} - претпостављени годишњи број сати у коме пумпа треба да ради са називном снагом, да би испоручила укупну корисну топлоту која је испоручена из топлотне пумпе у току године, изражен у сатима,

P_{rated} - снага инсталираних топлотних пумпи, изражена у GWh

— SPF = процењени просечни коефицијент сезонске ефикасности, који се односи на „нето сезонски коефицијент ефикасности у активном радном режиму” ($SCOP_{net}$) за топлотне пумпе на електрични погон или на „нето сезонски коефицијент примарне енергије у активном радном режиму” ($SPER_{net}$) за топлотне пумпе које за погон користе топлотну енергију.

Приликом прорачуна удела обновљивих извора енергије, из укупне инсталисане снаге свих топлотних пумпи у Републици Србији узима се у обзир само инсталисана снага (P_{rated}) топлотних пумпи код којих је $SPF > 1,15 * 1/\eta$,

где је за топлотне пумпе на електрични погон, η - коефицијент ефикасности енергетског система и који износи 45,5%, тако да је SPF ($SCOP_{net}$) минимум 2,5, односно

где је за топлотне пумпе на топлотни погон, η - коефицијент ефикасности енергетског система и који износи 1, тако да је SPF ($SPER_{net}$) минимум 1,15.

Стандардне вредности за прорачун Q_{usable} и SPF наведене су у Табели 1. и Табели 2.

Табела 1. Стандардне вредности за N_{HP} и SPF ($SCOP_{net}$) за топлотне пумпе на електрични погон

Извор енергије топлотне пумпе	Извор енергије и средство којим се енергија преноси	Средња клима	
		N_{HP}	SPF ($SCOP_{net}$)
Аеротермална енергија	ваздух-ваздух	1770	2,6
	ваздух-вода	1640	2,6

	ваздух – ваздух (реверзибилно)	710	2,6
	ваздух – вода (реверзибилно)	660	2,6
	издувни ваздух- ваздух	660	2,6
	издувни ваздух- вода	660	2,6
Геотермална енергија	земља - ваздух	2070	3,2
	земља - вода	2070	3,5
Хидротермална енергија	вода – ваздух	2070	3,2
	вода - вода	2070	3,5

Табела 2. Стандардне вредности за H_{HP} и SPF ($SPER_{net}$) за топлотне пумпе на топлотни погон

Извор енергије топлотне пумпе	Извор енергије и средство којим се енергија преноси	Средња клима	
		H_{HP}	SPF ($SPER_{net}$)
Аеротермална енергија	ваздух-ваздух	1770	1,2
	ваздух-вода	1640	1,2
	ваздух – ваздух (реверзибилно)	710	1,2
	ваздух – вода (реверзибилно)	660	1,2
	издувни ваздух- ваздух	660	1,2
	издувни ваздух- вода	660	1,2
Геотермална енергија	земља - ваздух	2070	1,4
	земља - вода	2070	1,6
Хидротермална енергија	вода – ваздух	2070	1,4
	вода - вода	2070	1,6

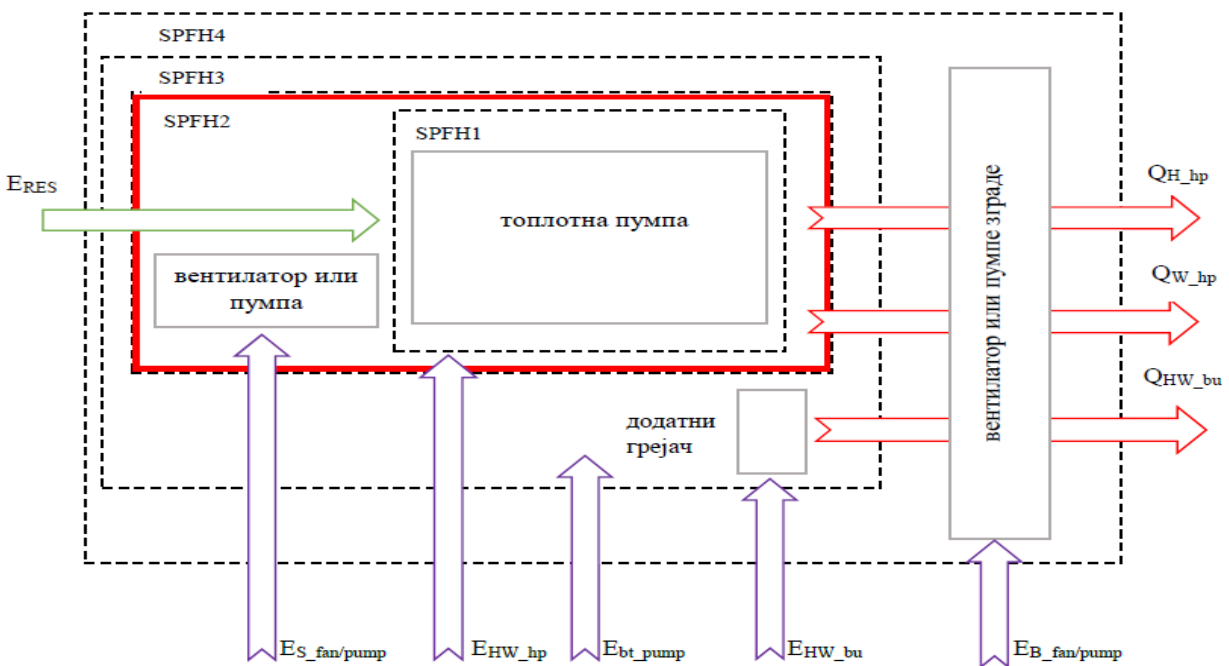
Ако се у оквиру истраживања топлотних пумпи у Републици Србији, процене веће вредности за H_{HP} и SPF у односу на њихове стандардне вредности у Табели 1. и Табели 2, у прорачуну обновљивих извора енергије из топлотних пумпи могу се користити те веће вредности.

Када се рачуна удео обновљивих извора енергије из топлотних пумпи, које као извор користе ваздух, треба проценити и узети у обзир колики је удео топлотних пумпи чији SPF је изнад минималног прага у укупном инсталисаном капацитету топлотних пумпи, које као извор користе ваздух. Таква процена може да се добије на основу податка добијених

испитивањем и мерењем, или у недостатку тих података, на основу стручне процене. У случају стручне процене, процена треба да буде конзервативна, што значи да треба више да потцени, него да прецени удео топлотних пумпи за које се рачуна удео обновљивих извора енергије. Код топлотних пумпи, које као извор користе ваздух за загревање воде, стручна процена мора да се заснива на чињеници да само у изузетним случајевима такве топлотне пумпе имају SPF изнад минималног прага.

2. Границе система за мерење енергије из топлотних пумпи обухватају расхладни циклус и расхладну пумпу, а при коришћењу адсорпције, односно апсорпције додатно сорпцијски циклус и пумпу за растварач, како је приказано на Слици 1.

Слици 1. Границе система за мерење SPF и Q_{usable}



Ознаке на слици 1. имају следећа значења:

$E_{S_fan/pump}$ - енергија потребна за рад вентилатора и/или пумпе која омогућава проток расхладног средства

E_{HW_hp} - енергија потребна за рад саме топлотне пумпе

E_{bt_pump} - енергија потребна за рад пумпе која омогућава проток средства које апсорбује енергију околине (није релевантно за све топлотне пумпе)

E_{HW_bu} - енергија потребна за рад додатног грејача (није релевантно за све топлотне пумпе)

$E_{V_fan/pump}$ - енергија потребна за рад вентилатора и/или пумпе која омогућава проток средства који даје финалну корисну топлоту

Q_{H_hp} - топлота добијена из извора топлоте помоћу топлотне пумпе

Q_{W_hp} - топлота добијена из механичке енергије потребна за погон топлотне пумпе

Q_{HW_bu} - топлота добијена од додатног грејача (није релевантно за све топлотне пумпе)

E_{RES} - аеротермална, геотермална или хидротермална обновљива енергија (извор топлоте) који се користи у топлотној пумпи

$E_{RES} = Q_{usable} - E_{S_fan/pump} - E_{HW_hp} = Q_{usable} * (1 - 1/SPF)$, где је: $Q_{usable} = Q_{H_hp} + Q_{W_hp}$

Из наведених граница система произилази да израчунавање обновљиве енергије добијене из топлотне пумпе зависи само од топлотне пумпе, а не од система грејања чији је део топлотна пумпа.

3. За топлотне пумпе које не користе електричну енергију, већ течно или гасовито гориво за погон компресора или које користе процес адсорпције или апсорпције (на основу спаљивања течног или гасовитог горива, коришћењем геотермалне, односно соларне термалне енергије или топлотне енергије из отпада) сматра се да производе енергију из обновљивих извора ако је вредност $SPER_{net} \geq 1,15$.

4. Код топлотних пумпи које као извор енергије користе енергију издувног ваздуха, у енергију из обновљивих извора рачуна се само искоришћена аеротермална енергија, у складу са стандардним вредностима H_{HP} и SPF које су прописане за ту врсту топлотних пумпи у Табели 1.

5. Код рачунања енергије из обновљивих извора произведених из хибридних термо-пумпних инсталација, у којима топлотна пумпа ради у комбинацији са другим технологијама (нпр. са соларним колекторима за припремање топле воде) мора се обезбедити да прорачун буде прецизан, а посебно да се енергија из обновљивих извора из таквих хибридних инсталација рачуна само једанпут.