

МЕРКИ ЗА ЗГОЛЕМУВАЊЕ НА ЕЕ; ЕВАЛУАЦИЈА СО ENSI SOFTWARE

Мај 2009



www.ensi.no

ENSI® 2009 – Copyright

Содржина

1	Дефиниции	3
2	ЕЕ Мерки и ENSI Software	4
3	Обвивка на зградата	5
3.1	Сидови и прозорци	5
3.2	Покрив и под	8
3.3	Мерки за ЕЕ, обвивка на зградата	9
3.4	Резиме за зградата	10
4	Распоред на користење од луѓе и распоред на греење	11
4.1	Објаснување на параметрите	11
5	Општи мерки за зголемување на ЕЕ	11
6	Греење	12
6.1	Објаснување на параметрите	14
7	Вентилација (греење)	18
7.1	Објаснување на параметрите	19
8	Санитарна Топла Вода (СТВ)	21
8.1	Објаснување на параметрите	22
9	Вентилатори и Пумпи	22
9.1	Објаснување на параметрите	23
10	Осветление	23
10.1	Објаснување на параметрите	24
11	Разна опрема	25
11.1	Објаснување на параметрите	25
12	Додатоци	26
12.1	Додаток 1	26
12.2	Додаток 2	27

1 Дефиниции

Според ЕУ стандардите, во софтверот ENSI се користат следните дефиниции:

Енергетски потреби за греење и ладење:

Топлина која треба да се испорача или извлече од кондициониран простор за да се задржат саканите температурни услови за даден временски период.

Енергетски потреби за санитарна топла вода (СТВ):

Топлина која треба да се доведе до доволна количина на санитарна топла вода за да се подигне нејзината температура од температурата на ладна вода во мрежата до одредена температура на местото на потрошувачка на водата.

Користење на енергија

Влезна енергија во системот за греење, ладење или СТВ заради задоволување на енергетските потреби за греење, ладење (вклучително и дехумидификација) или топла вода (енергетски потреби + топлински загуби за дистрибуција и емисија, пресметани преку ефикасноста).

Испорачана енергија

Енергија, изразена според носител на енергија, испорачана на техничките системи на зградата низ нејзините граници, за задоволување на енергетските потреби (греење, ладење, вентилација, санитарна топла вода, осветление, апарати за домаќинство и сл.) или за производство на електрична енергија.

Носител на енергија

Материја или процес кој може да се користи за да се произведе механичка работа или топлина или да погонува хемиски или физички процеси (електрична енергија, далечинско греење, гас, нафта, биомаса, јаглен ...).

2 ЕЕ Мерки и ENSI Software

Често, е многу јасно да се утврди кои софтверски параметри треба да се прилагодат за да се пресмета заштеда на енергија при применети мерки за енергетска ефикасност, на пример:

ЕЕ Мерки	Софтверски параметар
Дополнителна/нова кровна изолација	U_{roof}
Инсталирање на нова автоматика	Автоматска регулација
Инсталирање на рекуператор на топлина (при вентилација)	Рекуперација на топлина
Зголемена работна ефикасност на пламеникот	Ефикасност на согорување

Одредени ЕЕ мерки може да влијаат врз повеќе од еден параметар, како што се:

ЕЕ Мерки	Софтверски параметар
Нова изолација, надворешен ѕид	U_{wall} , Инфилтрација
Нови прозорци	U_{window} , Инфилтрација, Вкупни сончеви добивки

Други ЕЕ мерки влијаат врз истиот параметар под различни буџетски позиции, и вкупните заштеди се еднакви на сумата на заштедите од секоја ставка на буџетот, на пример:

ЕЕ Мерки	Софтверски параметар	Ставка од буџетот
Намалена моќност на осветление	Осветление	Греење (+), Осветление (-)
Мониторинг на енергија	ТЕИО / EM	Греење, Вентилација, СТВ, Вентилатори и пумпи
Топлинска пумпа, сончево греење и сл.	Ефикасност на производство на енергија	Греење, Вентилација, СТВ

За некои мерки може да биде нејасно на кои параметри се влијае:

1. Греење	Софтверски параметар
Хидрауличко балансирање на системот за греење	Внатрешна температура (*)
Термостатски радијаторски вентили	Внатрешна температура (*)
Затворен експанзионен сад	Ефикасност на распределба
3. Санитарна топла вода	Софтверски параметар
Циркулациона пумпа за СТВ	Ефикасност на распределба

(*) Може да е вклучено во емисионата ефикасност

3 Обвивка на зградата

Пред да се започне со енергетски пресметки, треба да се опише градежната обвивка. Ова се прави во 3 чекори:

1. Се внесуваат сите параметри кои ја опишуваат актуелната состојба на градежната обвивка на зградата (површини, U-вредности и сл.);
2. Врз база на податоците од чекор 1, софтверот автоматски ја пресметува вкупната површина на фасадата и еквивалентните U-вредности;
3. Внесете ги мерките за зголемување на енергетската ефикасност поврзани со градежната обвивка со менување на стандардните вредности, кои се исти со оние внесени при дефинирање на актуелната состојба.

3.1 Сидови и прозорци

Сидовите и прозорците може да се внесат во осум правци (С, СИ, И, ЈИ, Ј, ЈЗ, З, СЗ).

“Сидови” овозможува внесување на податоци за сите нетранспарентни конструкции, а „Прозорци“ за транспарентните делови.

Walls		Windows			
A	U	A	U	g	n
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]	-	-
900,00	0,50	230,00	2,85	0,56	1
500,00	1,00	5,00	3,00	0,80	50
250,00	2,00	1,00	2,58	0,72	25
400,00	0,60				
Total facade area					
2 555,00		[m ²]			
Walls		Windows			
A (net)	U (equiv)	A (net)	U (equiv)	g (equiv)	
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]	-	
2 050,00	0,82	505,00	2,82	0,69	

Сидовите и прозорците може да се „внесат“ на 3 различни начини, како што е дадено во примерот за прозорците:

1. Кога сите прозорци имаат исти термички карактеристики, се внесува вкупната површина на прозорците и број на прозорци n = 1:

Walls		Windows			
A	U	A	U	g	n
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]	-	-
400,00	1,80	30,00	2,80	0,60	1
Total facade area					
430,00		[m ²]			
Walls		Windows			
A (net)	U (equiv)	A (net)	U (equiv)	g (equiv)	
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]	-	
400,00	1,80	30,00	2,80	0,60	

Друг начин е внесување на големината за секој вид на прозорци и соодветниот број на прозорци (како во опцијата број 3 подолу), но со иста U-вредност за секој прозорец.

2. Кога постојат различни типови на прозорци, се внесува вкупната површина за секој тип и $n = 1$ за секој тип:

North Northeast East Southeast South Southwest West Northwest Roof Floor									
Walls				Windows					
A	U	A	U	g	n				
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]	-	-				
400,00	1,80	30,00	2,80	0,60	1				
		10,00	4,00	0,65	1				
Total facade area									
440,00		[m ²]							
Walls				Windows					
A (net)	U (equiv)	A (net)	U (equiv)	g (equiv)					
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]	-					
400,00	1,80	40,00	3,10	0,61					

3. Секој тип на прозорец се внесува по површина на прозорец, U-вредност и број на прозорци:

North Northeast East Southeast South Southwest West Northwest Roof Floor									
Walls				Windows					
A	U	A	U	g	n				
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]	-	-				
400,00	1,80	2,50	2,80	0,60	8				
		2,00	2,80	0,65	2				
		2,00	3,20	0,62	3				
Total facade area									
430,00		[m ²]							
Walls				Windows					
A (net)	U (equiv)	A (net)	U (equiv)	g (equiv)					
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]	-					
400,00	1,80	30,00	3,04	0,61					

3.1.1 Објаснување на параметрите

А-сид

Површина на сидот [m^2].

Внатрешна, вкупни внатрешни или надворешни димензии може да се користи во зависност од дефиницијата во националната регулатива.

U-сид

Просечна вредност на коефициентот на премин на топлина за сидовите со вклучени топлински мостови [W/m^2K].

U-вредноста зависи од дебелината на сидот со секоја изолација, начинот на градба, материјалот и топлинските мостови. Топлинските мостови, во општ случај, ќе ја зголемат U-вредноста за 10 – 20%. Проверете ги постоечките препораки за U-вредностите или пресметајте ја истата со користење на равенката според ISO 10211.

$$U = \frac{1}{R_i + R_1 + R_2 + \dots + R_n + R_e} + \Delta U_T$$

U коефициент на премин на топлина

R коефициент на топлински отпор

R_i коефициент на топлински отпор на внатрешната површина на внат. сидови = 0,13

R_e коефициент на топлински отпор на надворешната површина на надв. сидови = 0,05

R_n = d_n/λ_n, коефициент на топлински отпор, материјал на сидот

d_n дебелина на материјалот

λ_n топлинска спроводливост на материјалот

ΔU_T дополнителна топлинска спроводливост заради топлинските мостови

Ако U-вредноста за поедини елементи на сидот се корегира со едноставни методи, на пример со факторите b_x (пр. сидови кон незагреан простор), внесете ги просечните U-вредности после вклучувањето на корекциите.

А-прозорец

Површина на прозорецот, вклучително и рамката [m^2].

U-прозорец

Просечна вредност на коефициентот на премин на топлина за сидовите со секоја рамка [W/m^2K]. Инфилтрацијата не е вклучена.

U-вредноста зависи од бројот на стакла, големината на прозорецот, материјалот на рамката и сл. Енергетските облоги и исполната со гас ќе ја намали U - вредноста.

Пример: Двојно застаклен прозорец со дрвена рамка има U-вредност од 2,5 - 3,0 W/m²K. (Типичните U-вредности се дадени во препораките за прозорци)

g – вкупни сончеви добивки

Фактор на искористување кој го зема во предвид вкупното пренесување на сончева енергија низ стаклото и дополнителното засенување.

$$g = g_{gl} \times F_{Sh,ob} \times F_{Sh,gl} \times (1 - FF)$$

g_{gl} Вкупно пренесување на сончево зрачење за стакло (според ISO 13790:2008; пр. единечно стакло g_{gl} = 0,8; двојно стакло; g_{gl} = 0,7, тројно стакло; g_{gl} = 0,6)

F_{Sh,ob} коефициент на редукција заради засенување од надворешни препреки (други згради, дрва...) на прозорците

$F_{Sh,gl}$ Дополнително засенување (според ISO 13790:2008 "Термички карактеристики на зградите – Пресметка на енергијата што се користи за греење")

F_F Фракција за рамката на прозорецот; треба да се определи според ISO 10077-1. Вредностите од $F_F = 0,2$ до $0,3$ за климатски подрачја каде доминира греењето и $F_F = 0,2$ за области каде доминира ладење, може да се користат како фиксна фракција на сите прозорци во зградата.

Врз основа на внесените вредности, софтверот ќе ги пресмета еквивалентните (просечни по површина) U-вредности за ѕидовите и U- и g-вредностите за прозорците.

n – број на прозорци

Број на прозорци со еднакви термички карактеристики.

3.2 Покрив и под

После внесувањето на сите ѕидови и прозорци, треба да се опишат покривот и подот.

Во случај да постојат прозорци на покривот, можно е да се внесе нивниот нагиб и ориентација.

Roof		Windows				Declination	
A	U	A	U	g			
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]	-	deg		
350,00	1,80	40,00	3,20	0,60	30		North
							East
							South
							West
							NE/NW
							SE/SW
Total roof area							
390,00	[m ²]						
Roof		Windows					
A (net)	U (equiv)	A (net)	U (equiv)	g (equiv)			
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]	-			
350,00	1,80	40,00	3,20	0,60			

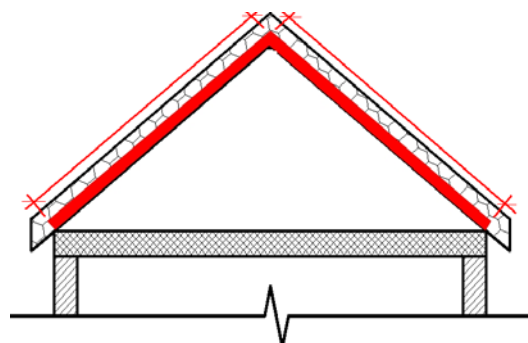
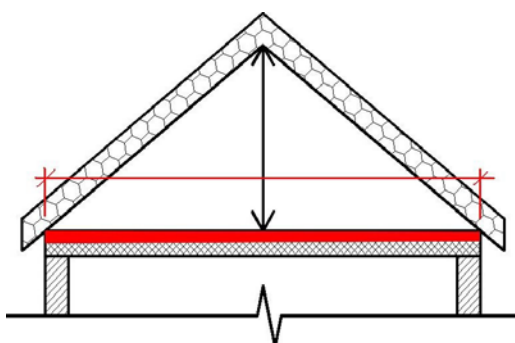
Floor data			
Actual		Measure	
A	U	A	U
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]
840,00	0,30	840,00	0,30

3.2.1 Објаснување на параметрите

А-покрив

Површина на покривот – дел од термичката обвивка на зградата [m²].

Внатрешните, вкупните внатрешни или надворешни димензии може да се користат како што се дефинирани во националните стандарди. Површината на покривот кој треба да се внесе во софтверот зависи од тоа каде е поставена топлинската изолација во кровната конструкција. Кога изолацијата е поставена на плочата (лево на сликата подолу), површината на подот е еднаква со површината на покривот. Кога топлинската изолација е поставена под самата кровна конструкција (под агол), над подкровниот простор, вкупната површина на покривот треба да се внесе во софтверот.



U-покрив

Просечна вредност на коефициентот на премин на топлина за покривната конструкција вклучително топлински мостови $[W/m^2K]$.

U-вредноста треба да ги вклучи сите коефициенти на топлинска отпорност од внатрешноста на загреваната зграда кон надворешниот воздух (на пример, со вклучена отпорност на незагреан подкровен простор). U-вредноста зависи од дебелината на покривот со себе изолација, конструкцијата, материјалот и топлинските мостови. Проверете ги препораките за U-вредности или користете ја истата равенка за пресметка на „U-сид“.

A-под

Површина на подот – дел од термичката обвивка на зградата $[m^2]$.

Внатрешните, вкупните внатрешни или надворешни димензии може да се користат како што се дефинирани во националните стандарди.

U-под

Просечна вредност на коефициентот на премин на топлина за подната конструкција плус топлинската отпорност на незагреаните подруми/земја $[W/m^2K]$.

U-вредноста зависи од дебелината на подот и изолацијата, начинот на градба и материјалот и топлинските мостови. Вклучете ги и термичките отпорности на незагреаниот подрум и земја. Проверете ги U-вредностите во соодветните EN стандарди или користете ја ENSI ексел алатката за пресметка.

3.3 Мерки за ЕЕ, обвивка на зградата

Следната табела ја илустрира релацијата помеѓу најрелевантните ЕЕ мерки за „Градежната обвивка“ и кои параметри влијаат врз нив:

ЕЕ мерки во градежната обвивка	Софтверски параметри „под влијание“
Дополнителна/нова изолација, надворешни ѕидови	U-сид, (Инфилтрација)*
Нови прозорци	U-прозорци, Инфилтрација, Вкупни сончеви добивки
Заптивање/поправка на прозорците	U-прозорци, Инфилтрација
Дополнителна/нова изолација, покрив	U-покрив
Дополнителна/нова изолација, под	U-под

* ако постојат пропуштања на фасадата, дополнителната/новата изолација на надворешните ѕидови ќе ја намали и инфилтрацијата

Мерките за подобрување на ЕЕ во градежната обвивка на зградата се внесуваат во делот „Мерки“.

Стандардно, оваа табела автоматски се пополнува со внесените вредности за реална состојба. Ова треба да се промени за да одговара со ЕЕ мерките кои треба да се евалуираат.

Ако за некој параметар не се планирани мерки, оставете ја вредноста како што е за реална состојба.

Walls		Windows			
A	U	A	U	g	Declination
$[m^2]$	$[W/m^2K]$	$[m^2]$	$[W/m^2K]$	-	deg
After EE Measure					
900,00	0,50	230,00	2,65	0,56	1
500,00	1,00	5,00	3,00	0,80	50
250,00	2,00	1,00	2,58	0,72	25
400,00	0,60				
A (net)	U (equiv)	A (net)	U (equiv)	G (equiv)	
2 050,00	0,82	505,00	2,82	0,69	

3.4 Резиме за зградата

Внесете „Кондиционирана површина“, „Кондициониран волумен“ и „Топлински капацитет“. Површините на надворешните ѕидови, прозорците, покривот и подот се пренесуваат од претходните влезни податоци.

Conditioned area	m ²	2 900	Walls	m ²	1 422
Conditioned volume	m ³	7 830	Windows	m ²	786
Heat capacity	Wh/m ² K	46	Roof	m ²	360
			Floor	m ²	360

3.4.1 Објаснување на параметрите

Кондиционирана површина

Површина на кондициониран простор без ненаселените делови, со вклучена површина за сите спратови, доколку ги има повеќе од еден:

$$A_{\text{Cond}} = \sum A_{\text{Floor cond}}$$

Внатрешните, вкупните внатрешни или надворешни димензии може да се дефинираат според националната регулатива. Скалилата треба да се вклучат во кондиционираната површина. Во случај скалилото да не е загревано и ѕидовите помеѓу него и кондиционираната површина (простории) се изолирани, тие не треба да се вклучат во кондиционираната површина.

Кондициониран волумен

Греен или ладен простор:

$$V_{\text{Cond}} = A_{\text{Cond}} \cdot D$$

D е нето собна висина (вертикално растојание помеѓу внатрешните површини на плочите на ист спрат). Спунтените плафони не се вклучуваат во нето собната висина.

Топлински капацитет

Ефективен внатрешен топлински капацитет на зградата по кондиционирана површина [Wh/(m²K)]

Топлината може да се складира во структурата на зградата во зависност од видот на конструкцијата. Овој параметар влијае врз факторот на искористување за топлинските добивки.

Според ISO 13790:2008 глава 12.3.1.2; следните вредности за внатрешниот топлински капацитет може да се користат во отсуство на национални вредности кога се пресметува според сезонски или месечен метод на пресметка:

Класа на градба	C _m	
	kJ/m ² K	Wh/m ² K
Многу лесна	80	22
Лесна	110	31
Средна	165	46
Тешка	260	72
Многу тешка	370	103

Слично, стандардот EN 15603:2008; Додаток А ги дава вредностите од следната табела:

Тип на зграда	C kJ/m²K	C Wh/m²K
Сите ѕидови, под и таван од камен или бетон, без прекривка на ѕидовите, без дрвен под, без теписон, без спуштен плафон, релативно мали простории од околу 20 m²	500	139
Исто како погоре, за многу големи простории	250	69
Простории од околу 20 m², бетонски под и таван, ѕидови од шуплив блок	400	111
Исто како претходно, со теписон на подот	350	97
Исто како претходно, со теписон на подот и спуштен плафон	250	69
Простории од околу 20 m² со обложен под, спуштен плафон и гипс картонски ѕидови	150	42
Дебело, масивно дрво	200	56
Рам конструкција	100	28
<p>НАПОМЕНА1: Топлинскиот капацитет е нормализиран за кондиционирана подна површина на просторија пресметани со надворешните димензии</p> <p>НАПОМЕНА2: Во зграда со различни топлински капацитети на просториите, внесете просечен топл. капацитет</p>		

4 Распоред на користење од луѓе и распоред на греење

4.1 Објаснување на параметрите

Топлина од луѓе

Просечна метаболичка топлина од луѓе за период на користење на единица кондиционирана површина [W/m²]

Распоред на користење

Присуство на луѓе во текот на работните денови, Саботи и Неделни [час/ден]

Распоред на греење

Број на часови на нормална работа (внатрешна проектна температура) на топлинските системи во работни денови, Саботи и Неделни [час/ден]

Како на пример, стандардните работни периоди за греење, осветление, опрема, вентилација и распоред на користење од луѓе за нормализирани енергетски пресметки во Норвешка се дадени во Додаток 1.

5 Општи мерки за зголемување на ЕЕ

Во следната табела се дадени најрелевантните „општи“ ЕЕ мерки и кои софтверски параметри се под „нивно“ влијание:

Општи ЕЕ мерки	Софтверски параметри „под влијание“
Енергетски мониторинг (ЕМ)	ТЕиО/ЕМ
Техничко управување со енергијата и одржување (ТЕиО)	Автоматска регулација, ТЕиО/ЕМ
Обука на персоналот за ракување и одржување	ТЕиО/ЕМ

Овие параметри се вклучени во неколку енергетски буџетски позиции:

- ТЕиО/ЕМ Греење,
Вентилација, Санитарна топла вода,
Вентилатори и пумпи.
- Автоматска регулација Греење,
Вентилација, Санитарна топла вода.

Parameter	Standard	Actual	Baseline	Sensitivity	kWh/m ² a	Measure	Savings
Emission efficiency	93,0 %	93,0	93,0			93,0	
Distribution efficiency	97,0 %	97,0	97,0			97,0	
Automatic control	98,0 %	98,0	98,0			98,0	
TBM/EM	98,0 %	90,0	90,0			98,0	-4,98
Sum	kWh/m²a	61,0	61,0			56,0	
Generation efficiency	100,0 %	100,0	100,0			100,0	
Energy use	kWh/m²a	61,0	61,01			56,03	

Во примерот даден погоре, параметарот ТЕиО/ЕМ беше подобрен за 8 % (од 90 % на 98 %) што резултира со специфични заштеди на енергија од 4,98 kWh/m²a

Кога се проценуваат овие „општи“ мерки, заштедите од сите „засегнати“ енергетски буџетски позиции мора да се соберат.

Заштедите од имплементирањето на рутини во Техничкото управување со енергијата и одржувањето на зградата и системите за Енергетски мониторинг ќе варираат од проект до проект, обично во опсег од 5 – 20 % во зависност од староста и статусот на објектот.

6 Греење

Следната табела ја покажува врската помеѓу најрелевантните ЕЕ мерки за „Греење“ и софтверските параметри кои се под влијание на тие мерки:

ЕЕ мерки во системот за греење	Софтверски параметар „под влијание“
Хидраулични балансирање на системот за греење	Внатрешна температура (*)
Поставување на термостатски вентили	Внатрешна температура (*)
Поправка/замена на расипани термостатски вентили	Внатрешна температура (*)
Нов тип на грејни тела	Ефикасност при дистрибуција на енергија
Намалување на температурите на грејниот медиум	Ефикасност при дистрибуција на енергија
Промена на локацијата на постоечките грејни тела	Ефикасност при дистрибуција на енергија
Поставување на затворен експанзионен сад	Ефикасност при дистрибуција на енергија
Поправка на истекувања/протекувања на с-мот за греење	Ефикасност при дистрибуција на енергија
Изолација на цевки, вентили и сл.	Ефикасност при дистрибуција на енергија
Поправка на автоматскиот систем за регулација	Автоматска регулација
Нов автоматски систем за регулација	Автоматска регулација
Намалување на температурата (преку ноќ и викенди)	Намалена температура
Подесување на пламеникот/котелот	Ефикасност при производство на енергија

Чистење на котелот	Ефикасност при производство на енергија
Поставување на нов пламеник/котел	Ефикасност при производство на енергија
Секвентна регулација на пламеникот	Ефикасност при производство на енергија
Запирање на циркулацијата кога котелот не работи	Ефикасност при производство на енергија
Инсталирање на дампер за чадни гасови	Ефикасност при производство на енергија
Упатство за работа и одржување	TEиO/EM
Енергетски мониторинг	TEиO/EM

(*) Според ЕУ стандардите, можно е и овој параметар да се вклучи во емисионата ефикасност. Во софтверот ENSI препорачуваме користење на внатрешната температура.

Сите овие софтверски параметри се вклучени во енергетската буџетска позиција „Греење“:

Parameter	Standard	Actual	Baseline	Sensitivity	kWh/m ² a	Measure	Savings
1. Heating		56,0 kWh/m²a					
U - wall	0,30 W/m ² K	0,30	0,30	+ 0,1 W/m ² K = 6.80		0,30	
U - window	2,40 W/m ² K	3,00	3,00	+ 0,1 W/m ² K = 3.76		1,30	-50,16
U - roof	0,20 W/m ² K	0,20	0,20	+ 0,1 W/m ² K = 1.72		0,20	
U - floor	0,30 W/m ² K	0,30	0,30	+ 0,1 W/m ² K = 1.72		0,30	
Compactness ratio	0,33 -	0,33	0,33			0,33	
Window factor	27,1 %	27,1	27,1			27,1	
Total solar gain	0,55 -	0,55	0,55			0,55	
Infiltration	0,25 1/h	0,40	0,40	+ 0,1 1/h = 12.75		0,30	-10,22
Indoor temperature	21,0 °C	22,0	22,0	+ 1 °C = 8.98		21,0	-7,23
Setback temperature	18,0 °C	22,0	22,0	+ 1 °C = 5.90		18,0	-18,84
Contribution from							
Ventilation (heating)	kWh/m ² a	0,00	0,00	-4,94		0,00	
Lighting	kWh/m ² a	18,89	18,89	18,89		16,24	
Various equipment	kWh/m ² a	11,36	11,36	11,36		9,77	
Energy need	kWh/m²a	95,4	95,4			27,2	
Emission efficiency	93,0 %	93,0	93,0			93,0	
Distribution efficiency	97,0 %	97,0	97,0			97,0	
Automatic control	98,0 %	98,0	98,0			98,0	
TBM/EM	98,0 %	90,0	90,0			98,0	-8,32
Sum	kWh/m²a	119,9	119,9			31,4	
Generation efficiency	100,0 %	100,0	100,0			100,0	
Energy use	kWh/m²a	119,9	119,93			31,3	

НАПОМЕНА! Резултатите во колоната „Мерки“ се зависни. Промената на било која вредност ќе влијае врз сите пресметки.

Како што се гледа од примерот погоре, имплементирањето на сите предложени ЕЕ мерки ќе ја намали потрошувачката на енергија од 119,9 kWh/m²a на 31,3 kWh/m²a.

6.1 Објаснување на параметрите

Фактор на компактност

Однос помеѓу површината на термичката обвивка (сидови, прозорци, покрив и под) и кондициониранит волумен на зградата:

$$\text{Фактор на компактност} = \frac{A_E}{V_{\text{конд}}} = \frac{A_{\text{сидови}} + A_{\text{прозорци}} + A_{\text{покрив}} + A_{\text{под}}}{V_{\text{конд}}}$$

Факторот на компактност се пресметува од страна на софтверот врз база на влезните вредности за градежната обвивка.

Фактор на прозорци [%]

Однос помеѓу вкупната површина на прозорците (вклучително и рамките) и кондиционираната површина [%]:

$$\text{Фактор на прозорци} = \frac{A_{\text{прозорци}}}{A_{\text{конд}}} \cdot 100, \quad [\%]$$

Факторот на прозорци се пресметува од страна на софтверот врз база на внесените вредности за градежната обвивка.

Инфилтрација

"Природна" стапка на измени на воздух во еден час [h^{-1}]

Природната (не механичка) стапка на вентилација го вклучува вкупниот проток на истекување (инфилтрација од процепи на прозорците, вратите, фасадата, фасадните елементи и др.), проветрувањето (ненамерно отворање на врати и прозорци) и протокот на воздух од вентилацијата низ природни канали, како што се вентилациските отвори и сл. Најголем удел во вкупната природна вентилација отпаѓа на инфилтрацијата на воздух од надворешноста.

Коефициентот на загуби на топлина со инфилтрација се пресметува според следната равенка:

$$H_{\text{inf}} = 0,33 \cdot n_{\text{inf}} V \quad [\text{W/K}]$$

каде што:

0,33 е топлински капацитет во волумен на воздух, во Wh/m^3

n_{inf} е инфилтрација, во h^{-1}

V е кондициониранит волумен на зградата, во m^3

Секако, многу е тешко да се дефинира „просечната инфилтрација за време на грејната сезона“ и е многу скапо истата да се измери. Ако n_{50} е познато, инфилтрацијата се пресметува според следниот израз:

$$n_{\text{inf}} = \frac{n_{50} \cdot e}{1 + \frac{f}{e} \left(\frac{V_1 - V_2}{V \cdot n_{50}} \right)^2}$$

каде:

e, f се фактори на заштита (заклон) од ветер.

n_{50} пропуштање на воздух при 50 Pa, во h^{-1} .

V_1 влезен проток на механичкиот систем за вентилација, во m^3/h

V_2 излезен проток на механичкиот систем за вентилација, во m^3/h

Норвешките стандарди и препорачани вредности за овие пресметки се дадени во Додаток 2.

Внатрешна проектна температура

Просечна внатрешна температура во кондиционираниите простории за време на грејната сезона [°C]

Просечната внатрешна температура треба да се пресмета како волуменска просечна температура, со земање во предвид на волуменот на кондиционираниите простории во зградата.

Ако зградата има механички систем за вентилација, температурата на излезниот воздух претставува репрезентативен податок за просечната внатрешна температура.

Доколку има „намалување на температурата“ во ноќниот период и за време на викенди и празници, ова треба да се земе во предвид кога се специфицира внатрешната температура. Заштедите на енергија поради намалената температура се земаат во предвид со параметарот „Намалена температура“.

Намалена температура

Просечна внатрешна температура после намалувањето кога во зградата нема станари – корисници (ноќно време, викенди и празници) [°C]

Температурата може да се намали или рачно (од страна на одржувањето) или автоматски. Персоналот од одржувањето треба да вложи поголеми напори за да ги достигне истите заштеди со рачно намалување на температурата како и при автоматска регулација.

За време на празниците ENSI софтверот претпоставува дека температурата е намалена до вредност внесена во полето „Намалена температура“ (види опис подолу).

Holidays per month			
January	1	July	10
February	0	August	0
March	3	September	0
April	0	October	0
May	3	November	0
June	0	December	3

Office

Save Edit Cancel OK

Бројот на празници со 24 часовно намалување на температурата е опишан во табелата на празници и зависи од видот на зградата и државата..

Во примерот е прикажана табела со празници за Норвешка деловна зграда. Празниците во секој месец ги вклучуваат официјалните празници без викендите (викендите не се вклучени во празниците на месечно ниво).

Во случај на намалување во постоечката состојба („Реална состојба“), треба да се внесат различни температури во полињата „Внатрешна температура“ и „Намалена температура“:

Indoor temperature	21,0 °C	22,0	22,0
Setback temperature	18,0 °C	19,0	19,0

Потоа, програмот претпоставува дека намалената температура ќе се одржува во викенди и надвор од часовите дефинирани во распоредот на греење.

Во случај да нема намалена температура, истата температура се внесува во полињата „Внатрешна температура“ и „Намалена температура“:

Indoor temperature	21,0 °C	22,0	22,0
Setback temperature	18,0 °C	22,0	22,0

НАПОМЕНА! Правилното внесување на вредностите за намалена температура е обврска на енергетскиот контролор. Оваа температура обично е поголема од температурата поставена на термостатот. Температурната разлика помеѓу внатрешната температура и намалената температура обично е во опсегот од 2 – 4 °C за згради со вообичаен работен режим, во зависност од топлинскиот капацитет на зградата.

Придонес:

Добивки на топлина од различните системи и инсталации во зградата, кои влијаат врз потребите од енергија за греење.

Од вентилација

Добивки на топлина од системот за вентилација [kWh/m^2a]

Ако влезната температура на воздухот е пониска од внатрешната температура, енергијата за „Греење“ треба да се зголеми за да ја надолупни разликата во енергетскиот биланс на зградата, и обратно.

Од осветление

Добивки на топлина од осветление [kWh/m^2a]

Зголемената моќност за осветление ќе ги намали потребите на енергија за греење, но ќе ја зголеми потрошувачката на енергија за осветление.

Од разна опрема

Добивки на топлина од разна опрема [kWh/m^2a]

Корисните топлински добивки од разната опрема ќе влијаат врз топлинскиот биланс на зградата (пр. компјутерски, копир апарати и сл.). Зголемената моќност на разната опрема ќе ги намали потребите од енергија за греење, но ќе ја зголеми потрошувачката на енергија за разната опрема.

Искористување на топлинските добивки

Топлинските добивки кои влијаат врз енергетските потреби се сончевата енергија и внатрешните топлински добивки од луѓето, осветлението и корисните добивки од разната опрема во зградата. Овие топлински добивки може да се поделат помеѓу „Греење“ и „Вентилација, греење“, зависно од месечниот енергетски биланс.

Во случај да вкупните, корисни топлински добивки се помали од потребната енергија за греење, тие целосно се искористуваат за да покријат дел од потребите за топлина.

Во случај овие топлински добивки да се поголеми од енергетските потреби од греење, енергетските потреби за греење изнесуваат нула и остатокот се користи за покривање на дел од енергетските потреби за „Вентилација“.

КЕ (коефициент на ефикасност) на емисии

Коефициентот на ефикасност на емисии, во програмот се определува во вид на топлински загуби поради:

- Не-униформната температурна распределба во просторот;
- Емитерите на топлина вградени во структурата на зградата;
- Прецизноста за регулација на внатрешната температура.

Има две можности за вклучување на емисионата ефикасност во пресметките. Првиот е дефинирање на ефикасноста (види EN 15316-2-1) за реална состојба и внеси го во параметарот „Емисиона ефикасност“.

Втората можност е со користење на еквивалентно зголемување на „Внатрешната температура“, додека „Емисионата ефикасност“ е 100%. Овој метод е исто така опишан во EN 15316-2-1.

КЕ на дистрибутивен систем

Ефикасноста на дистрибутивниот систем е дефинирана како *некорисни топлински загуби од дистрибутивната мрежа во топлинскиот систем [%]*.

Испитајте ги цевките и вентилите во топлинската станица и системот за дистрибуција на топлинска енергија за да ги процените термичките загуби. Извадете ја надворешната изолација на неколку места за да проверите дали истата е сува и подеднакво поставена околу цевките или вентилите.

Ефикасноста на дистрибутивниот систем што треба да се внеси во ЕАВ софтверот треба да го одразува следното:

- Не-повратни топлински загуби од дистрибутивните цевки поставени во незагреан простор

- Повратни топлински загуби од другите системи – пр. загуби на топлина од системот за дистрибуција на СТВ како придонес кон греењето за време на грејната сезона. Овие загуби исто така се земаат во предвид со намалување на дистрибутивната ефикасност на системот за СТВ.

Автоматска регулација

Уредите кои го контролираат системот за греење, во зависност од надворешните услови, внатрешните потреби (повратна температура), итн. се прикажуваат преку ефикасност на автоматската регулација [%].

Овој параметар не ги зема во предвид инсталациите за регулација на дистрибутивната страна (пр. балансни уреди) или страната на потрошувачката (пр. термостатски вентили) на топлинскиот систем. Овие мерки влијаат врз просечната внатрешна температура или емисиона ефикасност.

TEиO/EM

Техничко управување со енергијата и одржување/Енергетски мониторинг

Процесите и сервисите поврзани со работата и управувањето на зградите и техничкиот систем на зградата изразени како врска помеѓу различни дисциплини и мерки [%].

Некои вообичаени вредности се дадени во табелата подолу. Точните вредности за секоја зграда се определуваат од енергетскиот контролор, кој мора да го процени постоечкото ниво на управување и процедурите поврзани со управувањето и одржувањето на зградата и системите и дали постои енергетски мониторинг или не.

Вообичаени вредности за TEиO/EM:

Постоечки и работни рутини	TEиO / EM
Никакви	85 – 90 %
Управување и одржување	90 – 95 %
Управување и одржување и Енергетски мониторинг	95 – 99 %

KE на производство

Просечна ефикасност на инсталациите за производство и складирање на топлина за зградата во време на грејна сезона [%]

Ефикасноста на производство зависи од видот на системот, горивото, интервалите на стоп/старт на пламеникот и сл.

Типични вредности:

- Котел на гас $\eta \sim 83 - 98 \%$
- Котел на течно гориво $\eta \sim 50 - 91 \%$
- Електричен котел $\eta \sim 99 \%$
- Директно далечинско греење/топлинска подстанција $\eta \sim 100 \%$

Системот може да работи одреден временски период и потоа да се исклучи кога ќе се достигне саканата температура. Системот со подолги циклуси на работење/неработење ќе има поголема ефикасност одошто системот со регулационен режим кој постојано е во стэндбај помеѓу вклучен и исклучен режим.

Во случај да медиумот за греење (топла вода) се снабдува од извор кој не е лоциран во зградата, ефикасноста на производство ќе се применува само на системот после калориметар. Ако зградата е поврзана на систем за далечинско греење, само промените во системот направени после мерачот на топлина треба да се земат во предвид со параметарот „Ефикасност на производство“.

7 Вентилација (греење)

Во следната табела е дадена врската помеѓу најрелевантните ЕЕ мерки за „Вентилацискиот систем“ и на кои софтверски параметри истите влијаат.

ЕЕ мерки во системот за Вентилација	Софтверски параметар „под влијание“
Балансирање на вентилациските канали	Стапка на вентилација
Вградување на регулатори на протокот на воздух	Стапка на вентилација
Вградување на дампера за непропустливост	Инфилтрација (Греење)
Вградување на двостепени мотори на вентилаторите	Стапка на вентилација, Вентилација (Работен режим)
Вградување на нови вентилатори	Стапка на вентилација, Вентилатори
Вградување на единица за рекуперација на топлина – рекуператор	Рекуперација на топлина, Вентилатори (Можност)
Нов систем за вентилација со топлински изменувач	Стапка на вентилација, рекуперација на топлина
Чистење на топлинскиот изменувач	Рекуперација на топлина
Чистење на каналите/системот	Стапка на вентилација
Фреквентна контрола на вентилаторите	Стапка на вентилација, вентилатори
Инсталирање на контролен тајмер	Работен режим
Поправка на системот за автоматска регулација	Автоматска регулација
Нов систем за автоматска регулација	Автоматска регулација
Контролор за детектирање на присутен персонал	Стапка на вентилација, Работен режим, Вентилатори
Вградување/промена на филтри	Стапка на вентилација
Отстранување на овлажувачот	Влажење
Упатство за работа и одржување	ТЕиО/ЕМ

Параметрите за „Вентилација (греење)“ се дадени во следната табела:

Parameter	Standard	Actual	Baseline	Sensitivity	kWh/m ² a	Measure	Savings
2. Ventilation (heating)		43,1 kWh/m ² a					
Operation period	55,0 h/week	55,0	55,0	+5 h/week = 4,22		55,0	
Ventilation rate	8,00 m ³ /hm ²	8,00	8,00	+1 m ³ /hm ² = 5,80		8,00	
Supply temperature	21,0 °C	22,0	22,0	+ 1 °C = 5,64		19,0	-15,27
Heat recovery	60,0 %	60,0	60,0	+ 1 % = -1,16		60,0	
Energy need	kWh/m²a	40,6	40,6			27,2	
Emission efficiency	93,0 %	93,0	93,0			93,0	
Distribution efficiency	98,0 %	98,0	98,0			98,0	
Automatic control	98,0 %	98,0	98,0			98,0	
Humidification	No	No	No			No	
TBM/EM	98,0 %	98,0	98,0			98,0	
Sum	kWh/m²a	46,4	46,4			31,1	
Generation efficiency	100,0 %	100,0	100,0			100,0	
Energy use	kWh/m²a	46,4	46,37			31,10	
Contribution to heating	kWh/m²a	0,0	0,0			-7,5	

7.1 Објаснување на параметрите

Работен режим

Работен режим на вентилациската единица неделно [час/неделно]

Проток на вентилирање

Проектирана/измерена стапка на вентилација за вентилацискиот систем изразена како однос помеѓу стапката на вентилација и кондиционираната површина [m^3/m^2h].

Доколку е можно, измерете го протокот на воздух со користење на соодветна опрема, мерач на проток на воздух. Проектната стапка на вентилација може да се одреди со проучување на техничките цртежи и спецификација на опремата.

Иако системот за механичка вентилација покрива само дел од кондиционираната површина, стапката на вентилација – проток (m^3/h), внесена во софтверот мора да се подели со кондиционираната површина на целата зграда за да се добие точна вредност за пресметките. За да може да се додаде специфичната потрошувачка на енергија за вентилација кон греењето, санитарната топла вода и сл., сите треба да се пресметуваат за истата кондиционирана површина.

Стапката на вентилација се базира на волуменот на воздух кој треба да се загрее од надворешна температура до температура на доведен – влезен воздух. Овој проток може да биде различен (помал) одошто вкупниот капацитет на вентилацискиот систем; на пример кога повратниот воздух се меша со свежиот – влезен воздух. Во тој случај, капацитетот на вентилаторот треба да се базира на вкупниот проток (влезен воздух + мешавина).

Ако се зададе нова стапка на вентилација, треба да се промени и моќноста на „Вентилаторите“, исто така.

Ако системот за механичка вентилација се состои само од механички систем за вентилирање, позицијата „Рекуперација“ секогаш треба да е еднаква на 0.

Доводна (влезна) температура

Просечна температура на воздухот кој се доведува во кондиционираната површина на зградата за време на грејната сезона [$^{\circ}C$].

Енергетските потреби за „Вентилација“ се дефинирани како количество на енергија потребно за греење на свежиот воздух (после рекуператорот) до просечна влезна температура на воздухот.

Ако доводната температура во вентилацискиот систем е еднаква на внатрешната температура, придонесот од „Вентилација“ кон „Греење“ ќе биде нула. Ако температурата на доводниот воздух е пониска од внатрешната температура, енергијата за „Греење“ треба да се зголеми за да ја покрие разликата во топлинскиот биланс на зградата. Ако температурата на влезниот воздух е повисока од внатрешната температура, енергијата за „Греење“ треба соодветно да се намали.

Рекуперација на топлина

Просечна температурна ефикасност на топлинскиот изменувач во вентилацискиот систем [%].

КЕ на емитери

Ефикасност на топлинскиот емисионен систем [%].

Емисионата ефикасност е под влијание на:

- Просторните варијации поради стратификација - раслојување;
- Временски варијации во зависност од капацитетот на уредот за регулација да обезбеди хомогена и константна температура.

Влијанието на стратификацијата и регулацијата се земаат во предвид во „КЕ на емитери“ преку користење на фактори дадени во EN 15316-2-1:2007 (види табела подолу) или е можно вклучување на емисионите загуби со зголемување на „Внатрешната температура“ во „Греење“, и „Доводна температура“ во „Вентилација, греење“ (температурни варијации дадени во EN 15243).

Емисиони ефикасности за воздушно греење (комерцијален вентилациски систем)(висина на просторија ≤ 4 m)

Конфигурација на системот	Контролен параметар	Емисиона ефикасност	
		Регулација – низок квалитет	Регулација – висок квалитет
Дополнително греење на влезниот воздух (дополнителен грејач)	Температура во просторија	0,82	0,87
	Температура во просторија (каскадна контрола температура на влезен воздух)	0,88	0,90
	Температура на излезен воздух	0,81	0,85
Рециркулациско греење на воздухот	Приградски објекти или објекти со дрва или други објекти до нив	0,89	0,93

КЕ на дистрибутивен систем

Ефикасноста на дистрибутивниот систем е дефинирани во програмата како *топлински загуби од дистрибутивната мрежа кои обезбедуваат топлина за вентилацискиот систем [%]*.

Испитајте ги цевките и вентилите во топлинската станица и системот за дистрибуција на топлинска енергија за да ги процените термичките загуби. Извадете ја надворешната изолација на неколку места за да проверите дали истата е сува и подеднакво поставена околу цевките или вентилите.

КЕ на автоматска регулација

Уреди кои го регулираат системот за вентилација, според надворешните услови, внатрешните потреби итн., претставени преку ефикасност на автоматската регулација [%].

Испитајте го системот за автоматска регулација за да проверите дали тој работи правилно.

Влажење

Механичко влажење на внатрешниот воздух со овлажувач инсталиран во вентилацискиот систем.

Доколку во системот има вградено и функционира овлажувач, енергијата која се користи за вентилација ќе се зголеми за 40% до 50 %. Ако процентот треба да се промени поради локалните климатски услови или системскиот дизајн, ова може да се направи со промена на стандардните податоци во програмот.

Примената на системи за влажење и нивното влијание врз потрошувачката на енергија треба да се интерпретира од професионалец. Парен овлажувач има потреба од енергија за производство на пара. Овлажувач што работи на принцип на водени капки има потреба од енергија за греење на доводниот воздух откако тој ќе биде овлажен (со тоа на пониска температура како резултат на испарувањето на водата).

ТеиО/ЕМ

Процесите и сервисите поврзани со работата и управувањето на зградите и техничкиот систем на зградата изразени како врска помеѓу различни дисциплини и мерки [%].

За типични вредности, види ТеиО/ЕМ во глава 6 Греење.

КЕ на производство

Просечна ефикасност на инсталациите за производство и складирање на топлина во зградата за време на грејната сезона [%]

Работната ефикасност зависи од типот на системот, горивото, времето на работа и сл.

Типични вредности:

Гасен котел	η ~ 85 – 95 %	Електричен котел	η ~ 100 %
Котел на нафта	η ~ 50 – 85 %	Директно далечинско греење/топлинска подстанција	η ~ 100 %

Оваа ефикасност ги вклучува само ефикасностите на производство и складирање на топлина, но не ги вклучува топлинските загуби за дистрибуција и емисија. Ефикасноста на далечинското греење се

разгледува само после мерачот на топлина, односно не ја вклучува ефикасноста на производната постројка или дистрибутивните загуби до мерачот на топлина – калориметар.

Придонес кон греењето

Вишокот на топлина од вентилацискиот систем која придонесува кон намалување на енергијата за греење.

Ако доводната температура на воздухот во вентилацијата е повисока од внатрешната температура, „Придонесот кон греењето“ ќе биде позитивен и обратно.

8 Санитарна Топла Вода (СТВ)

Во следната табела се дадени релациите помеѓу најрелевантните ЕЕ мерки за системот за „Санитарна топла вода“ и на кои софтверски параметри влијаат:

ЕЕ мерки во системот за СТВ	Софтверски параметар „под влијание“
„Штедливи“ тушеви – со мала потрошувачка на вода	Потрошувачка на СТВ
Контрола на тушевите со тајмер	Потрошувачка на СТВ
Термостатски мешач на тушевите	Потрошувачка на СТВ
„Штедливи“ мешачки батерии за умивалник	Потрошувачка на СТВ
Регулација со тајмер на пумпата за распределба на топла вода	Ефикасност на дистрибуција
Поправка на истекувањата	Ефикасност на дистрибуција
Изолација на цевките, вентилите и сл.	Ефикасност на дистрибуција
Термостатска контрола на температурата на топла вода	Автоматска регулација
Упатство за употреба и одржување	ТЕиО/ЕМ
Рекулпација на топлина од отпадна вода	Ефикасност на производство
Поставување на локални грејачи за оддалечените потрошувачи	Ефикасност на производство

Овие софтверски параметри се вклучени во позицијата „Санитарна топла вода“:

Parameter	Standard	Actual	Baseline	Sensitivity	kWh/m ² a	Measure	Savings
3. DHW		9,2 kWh/m ² a					
DHW consumption	150 l/m ² a	250	250	+ 10 l/m ²	= 0,69	150	-6,25
Temp. difference	50,0 °C	50,0	50,0			50,0	
Hot water per year	m³	725	725			435	
Energy need	kWh/m²a	14,4	14,4			8,6	
Distribution efficiency	98,0 %	95,0	95,0			98,0	-0,48
Automatic control	98,0 %	98,0	98,0			98,00	
TBM/EM	98,0 %	90,0	90,0			98,0	-1,27
Sum	kWh/m²a	17,2	17,2			9,2	
Generation efficiency	100,0 %	100,0	100,0			100,0	
Energy use	kWh/m²a	17,2	17,2			9,2	
DHW power demand							
Max. simultaneous power	W/m ²						

8.1 Објаснување на параметрите

СТВ потрошувачка

Волуменот на СТВ испорачан на одредена температура по кондиционирана површина годишно $V_{W,A}$ [$l/m^2 \cdot a$]

Постојат различни методи за пресметка на $V_{W,A}$ дадени во EN 15316-3-1:2007.

Температурна разлика

Температурна разлика помеѓу специфицираната температура на испорачана СТВ и температурата на ладна вода (од водоводна мрежа).

КЕ на дистрибутивен систем

Неискористени топлински загуби од дистрибутивната мрежа на системот за СТВ [%]

Испитајте ги цевките и вентилите во топлинската станица и системот за дистрибуција на топлинска енергија за да ги процените термичките загуби. Извадете ја надворешната изолација на неколку места за да проверите дали истата е сува и подеднакво поставена околу цевките или вентилите. Извршете слична проценка како за загубите при дистрибуција на топлина во системот за греење.

Максимална едновремена моќност

Максимална едновремена моќност потребна за производство на СТВ [W/m^2]

9 Вентилатори и Пумпи

Во следната табела се дадени релациите помеѓу најрелевантните ЕЕ мерки за „Вентилатори и пумпи“ и софтверските параметри на кои тие влијаат:

ЕЕ мерки во Вентилатори и Пумпи	Софтверски параметар „под влијание“
Контрола на вентилаторите со тајмер	Работен режим
Контрола на пумпите за СТВ преку тајмер	(Посебна пресметка)
Фреквентна контрола на вентилаторите	Стапка на вентилација, Вентилатори
Фреквентна контрола на пумпите	Пумпи, Ефикасност на дистрибуција
Поставување на нови вентилатори	Стапка на вентилација, Вентилатори
Поставување на нови пумпи	Пумпи
Поставување на дво степени мотори на вентилаторите	Стапка на вентилација, Вентилатори

Следните софтверски параметри се вклучени во позицијата за Вентилатори и пумпи:

Parameter	Standard	Actual	Baseline	Sensitivity	kWh/m ² a	Measure	Savings
4. Fans and pumps		20,5 kWh/m ² a					
Operation period	55 h/week	55,0	55,0	+5 h/week =	1,76	55,0	
Fans	6,5 W/m ²	7,00	7,00	+1 W/m ² =	2,76	4,20	-8,00
Pumps ventilation	0,0 W/m ²	0,00	0,00	+1 W/m ² =	1,81	0,00	
Pumps heating	0,2 W/m ²	0,65	0,65	+1 W/m ² =	5,83	0,45	-1,21
Pumps cooling	1,0 kWh/m ² a	1,00	1,00			1,00	
TBM/EM	98 %	90,0	90,0			98,0	-1,95
Energy use	kWh/m²a	26,7	26,7			15,5	

9.1 Објаснување на параметрите

Работен режим

Работен режим за вентилаторите во вентилацискиот систем [час/неделно]

Овој период е еднаков на „Работен режим“ за „Вентилација“.

Вентилатори

Просечна потрошувачка на енергија за вентилаторите во вентилацискиот систем [W/m^2]

Не заборавајте да ја пресметате потрошувачката на енергија за потисните и повратните вентилатори. Промената на стапката на вентилација (измени/час) ќе влијае врз потрошувачката на енергија од страна на вентилаторите.

Пумпи, вентилација

Просечна потрошувачка на енергија за пумпите кои дистрибуираат топла вода кон топлино изменувачот во системот за вентилација [W/m^2]

Во софтверот, стандарно, работниот режим за пумпите при вентилација е еднаков на работниот режим на вентилаторите, но само во грејна сезона.

Ако топлино изменувачот во вентилацискиот систем работи на струја, потрошувачката на енергија за пумпите ќе биде нула.

Пумпи, греење

Просечна потрошувачка на енергија за пумпите кои дистрибуираат топла вода во системот за греење [W/m^2]

Стандардно, во софтверот, работниот режим за пумпите е еднаков на должината на грејната сезона.

Ако зградата се грее со електрична енергија, потрошувачката на енергија за погон на пумпите ќе биде 0.

Пумпи, ладење

Просечна потрошувачка на енергија за вентилатори и пумпи во ладилен систем [kWh/m^2a]

Ако нема ладење, параметарот „Пумпи, ладење“, како и буџетската позиција „Ладење“ се нула.

Напомена! Пумпи, СТВ – не се вклучени во софтверот поради ниската потрошувачка на енергија по m^2 . Ако е потребно, енергијата за Пумпи, СТВ може да се додаде во делот „Разна опрема“ - непридонесува.

10 Осветление

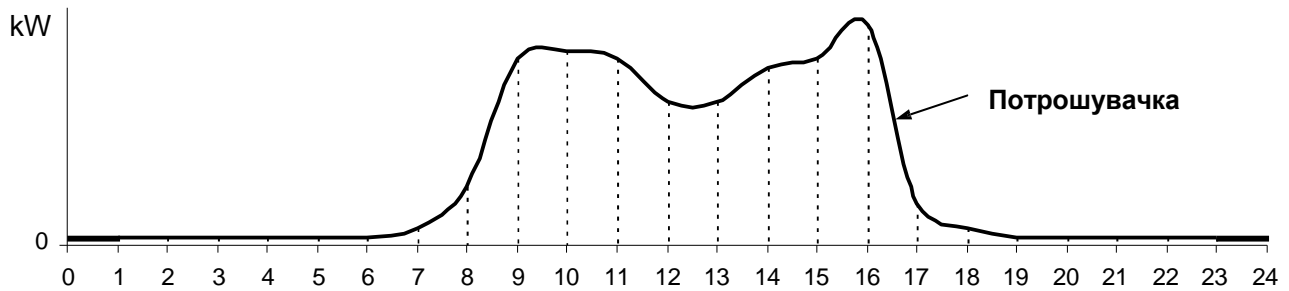
Во следната табела се дадени релациите помеѓу најрелевантните ЕЕ мерки за „Осветление“ и софтверските параметри на кои тие влијаат:

ЕЕ мерки во системот за осветление	Софтверски параметар „под влијание“
Поставување на ЕЕ систем за осветление	Средна моќност
Константна контрола на интензитетот на осветл.	Средна моќност
Поставување на систем за автоматска регулација	Средна моќност, Работен режим
Детектор за присуство на луѓе	Средна моќност, Работен режим

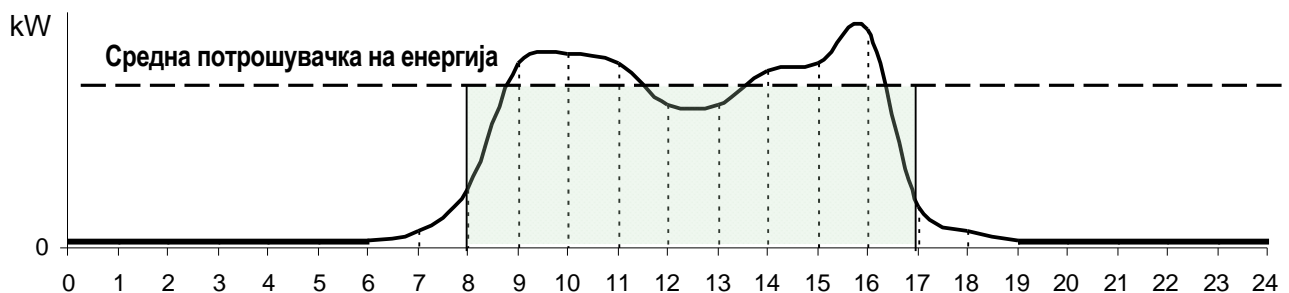
Три параметри за буџетската позиција „Осветление“ се вклучени во софтверот:

5. Lighting		32,1	kWh/m^2a			
Operation period	40	h/week	50	50	+1 h/week = 0,00	40 -6,88
Average power	16,00	W/m^2	16,00	16,00	+1 W/m^2 = 0,00	8,00 -17,19
Energy use		kWh/m^2a	40,1	40,11		16,05
Lighting power demand						
Max. simultaneous power		W/m^2				

Овие три параметри се меѓусебно зависни. Илустрацијата подолу покажува како се движи потрошувачката за осветление во текот на 24 часовен период. Енергијата која се користи за осветление е претставена со површината под линијата.

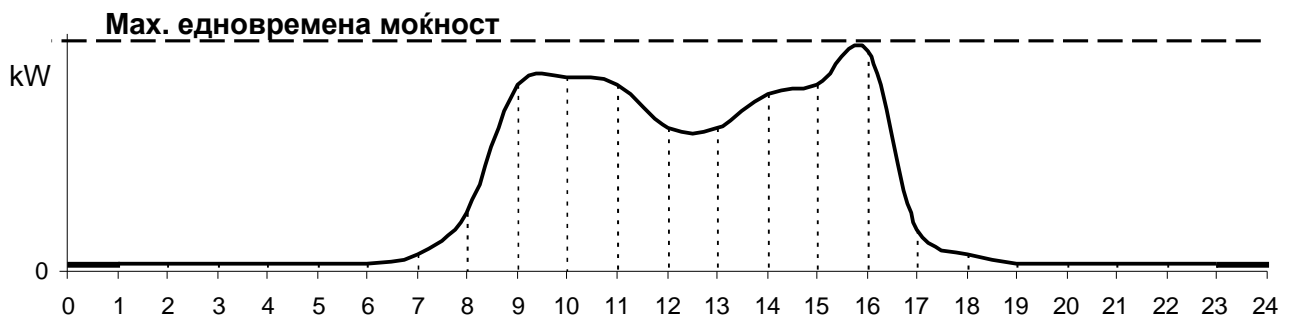


Ако „работниот режим“ за осветление е дефиниран како период кога „најголем дел“ од осветлението се користи, „средната потрошувачка на енергија“ е користењето на енергија за осветление поделено со работниот режим. На сликата подолу, работниот режим е подесен на 9 часа/дневно, а средната потрошувачка на енергија е претставена со испрекинатата линија на слика А.



Слика А. Средна потрошувачка на енергија во работен режим

Максималната едновремена моќност е претставена со испрекинатата линија на Слика В. Максималната едновремена моќност која се појавува еднаш годишно е обично поголема одошто за типичен, просечен ден.



Слика В. Максимална едновремена моќност

Со „електричарски термин“ потрошувачката на енергија поделена со максималната едновремена моќност се нарекува „корисен период“, и тој обично е пократок од работниот режим.

10.1 Објаснување на параметрите

Работен режим

Период кога најголем дел од осветлението е во употреба [час/неделно].

Работниот режим може да е еднаков со распоредот на користење дефиниран со присуството на луѓе во зградата.

Средна моќност

Потрошувачка на енергија за осветление поделена со работниот режим [W/m²].

Максимална едновремена моќност

Инсталирана моќност намалена за истовремено користење [W/m²].

11 Разна опрема

На следната табела е дадена релацијата помеѓу најрелевантните ЕЕ мерки за „Разна опрема“ и на кој софтверски параметар истите влијаат:

ЕЕ мерки во Разна опрема	Софтверски параметар „под влијание“
Контрола на ограничувањето на моќноста	Средна моќност
Информирање и обука на корисниците	Средна моќност
Поставување на стандарди за новата опрема	Средна моќност
Исклучување на опремата кога не се користи	Средна моќност, Работен режим

Буџетската позиција „Разна опрема“ е поделена на опрема што придонесува и не придонесува:

Parameter	Standard	Actual	Baseline	Sensitivity	kWh/m ² a	Measure	Savings
6.1 Various exploitable		19,3	kWh/m ² a				
Operation period	35 h/week	35	35	+5 h/week = 0,00		35	
Average power	11,00 W/m ²	14,00	14,00	+1 W/m ² = 0,00		10,00	-7,02
Energy use	kWh/m ² a	24,6	24,6			17,5	
6.2 Various unexploitable		5,3	kWh/m ² a				
Operation period	35 h/week	35	35	+5 h/week = 0,00		30	-0,75
Average power	3,00 W/m ²	3,00	3,00	+1 W/m ² = 0,00		3,00	
Energy use	kWh/m ² a	5,3	5,3			4,5	
Various power demand							
Max. simultaneous power	W/m ²						

11.1 Објаснување на параметрите

Разна опрема што придонесува/не придонесува

Топлината од разната опрема што влијае врз топлинскиот биланс на зградата е опрема што **придонесува** (пр. компјутери во канцелариите). Топлината што придонесува ќе ја намали потребата од енергија за греење за време на грејната сезона.

Топлината, на пример од лифтот, не влијае врз топлинскиот биланс е таа **не придонесува**. Истото важи за компјутерска (сервер) соба со посебен систем за греење. Ако топлината се користи преку топлиноизменувачки систем поврзан со цевната змија во системот за вентилација, ова треба да се внесе со зголемување на параметарот „Ефикасност на производство“ или параметарот „Рекуперација на топлина“, „Вентилација, греење“.

Работен режим – разна опрема

Период кога најголем дел од опремата се користи [час/неделно].

Средна моќност – разна опрема

Потрошувачка на енергија за разна опрема поделена со работниот режим [W/m²].

Максимална едновремена моќност

Инсталирана моќност намалена за истовремено користење [W/m²].

12 Додатоци

12.1 Додаток 1

Стандардни работни режими за греење, вентилација, осветление, опрема, вентилација и присуство на луѓе за нормализирани енергетски пресметки според Норвешки стандард од 2007 година.

Тип на зграда	Во функција (часови/денови неделно/недели)		
	Греење, осветление и опрема	Вентилација	Луѓе
Фамилијарна куќа	16/7/52	24/7/52	24/7/52
Станбена зграда	16/7/52	24/7/52	24/7/52
Градинки	10/5/52	10/5/52	10/5/52
Деловни згради (канцелариски)	12/5/52	12/5/52	12/5/52
Училиште	10/5/44	10/5/44	10/5/44
Универзитет	12/5/52	12/5/52	12/5/52
Болници	16/7/52	16/7/52	24/7/52
Nursing homes	16/7/52	16/7/52	24/7/52
Хотели	16/7/52	16/7/52	24/7/52
Спортски објекти	12/5/44	12/5/44	12/5/44
Комерцијални згради	12/6/52	12/6/52	12/6/52
Културни објекти	11/5/52	11/5/52	11/5/52
Лесна индустрија, работилници	9/5/52	9/5/52	9/5/52

12.2 Додаток 2

Норвешки стандардни вредности за фактор на заштита од ветер

Опис	E	f
Сите типови на згради и класи на заштита од ветер	0,07	15

Норвешки препораки на вредности за фактор на заштита од ветер

Класа на заштита од ветер	Опис	Фактор e	
		Повеќе од една изложена фасада	Една изложена фасада
Без заштита	Згради на отворен простор, високо подигнати згради во центар на градот	0,10	0,03
Средна заштита	Згради во предградија или со дрва или други згради околу нив	0,07	0,02
Голема заштита	Средно високи згради во центарот на градот или во област со дрва	0,04	0,01
		Фактор f	
Сите		15	20

Норвешки препорачани вредности за истекување на воздух при 50 Pa [h^{-1}]

Категорија на зграда	n_{50} [h^{-1}]
Нормализирано истекување на воздух за семејни куќи според потребите од енергија дефинирани во кодексот за градење од 2007	2,5
Нормализирано истекување на воздух за сите други категории на згради потребите од енергија дефинирани во кодексот за градење од 2007	1,5
Максимално истекување на воздух за сите категории на згради според кодексот за градење од 2007	3,0
Препорачано ниво за семејни куќи според кодексот за градење од 1997	4,0
Препорачано ниво за сите други категории на згради со висина до 2 спрата според кодексот за градење од 1987 и 1997	3,0
Препорачано ниво за сите други категории на згради повисоки од 2 спрата според кодексот за градење од 1987 и 1997	1,5
Препорачано ниво за сите други категории на згради со висина до 2 спрата според кодексот за градење од 1969 и 1985	3,0
Препорачано ниво за сите други категории на згради повисоки од 2 спрата според кодексот за градење од 1969 и 1985	1,5
Пасивна куќа со детали и потреби од воздух заради заптивеност	0,6