

Делови од поглавје 3, 4, 5 во делот за електротехника

Обука за енергетски контролори

Доц. д-р Весна Ојлеска
vojleska@feit.ukim.edu.mk



3. Анализа на постоечката состојба на енергетската ефикасност на зградите, градежните единици, постројките и индустриските процеси

– 3.6. Одредување на емисиите на CO₂ како последица на потрошувачката на енергија и вода во зградата



3.6. Одредување на емисиите на CO₂ како последица на потрошувачката на енергија и вода во зградата

– Мерки на Европската унија:

- Сите нови згради, до почетокот на 2019 година, треба да бидат “енергетски близу до нула” или потполно енергетски ефикасни (не трошат енергија од мрежата и **не емитираат CO₂**)
- Постоечките згради мора темелно да се реновораат со цел да се постигнат минималните барања за енергетските карактеристики (замена на компоненти и системи, како што се котли, клима уреди, и инсталирање на “паметни” давачи на потрошувачка)



3.6. Одредување на емисиите на CO₂ како последица на потрошувачката на енергија и вода во зградата

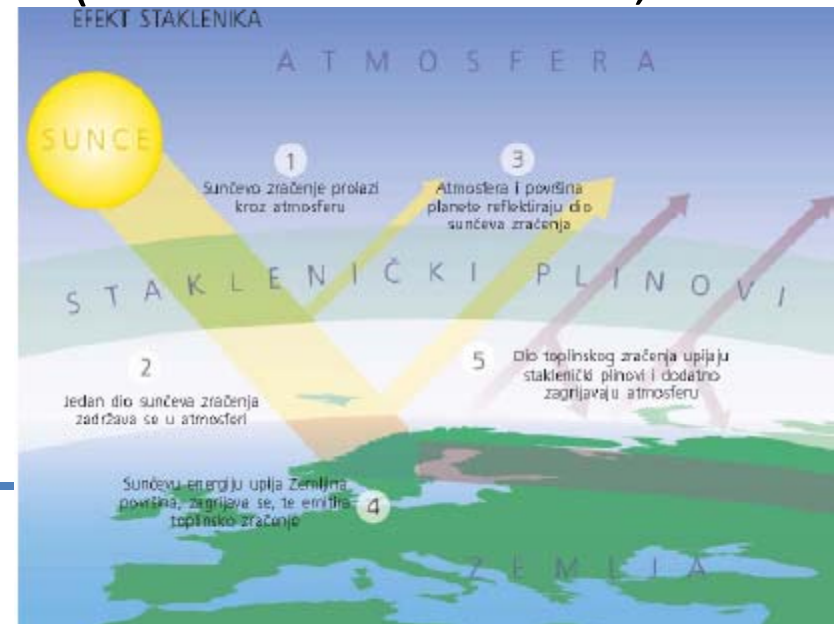
– Акционен план на Европската унија:

- Усвоен акциониот план на ЕУ до 2020 година, со назив 3x20% што подразбира:
 - Намалување на потрошувачката на енергија за 20%
 - Зголемување на обемот на користење на обновливи извори на енергија за 20% и
 - Намалување на емисиите на јаглерод диоксид (CO₂) за 20%



3.6. Одредување на емисиите на CO₂ како последица на потрошувачката на енергија и вода во зградата

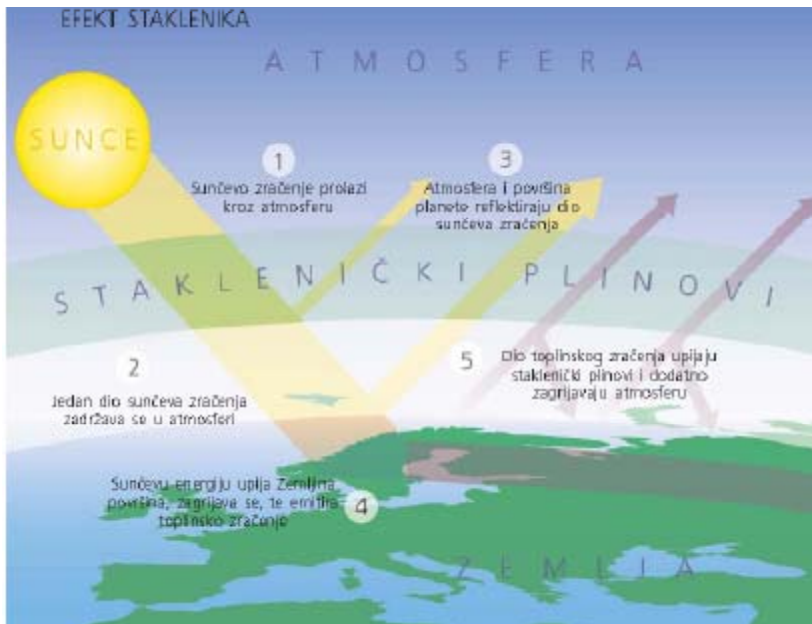
- Водената пареа (H₂O), јаглерод диоксидот (CO₂), метанот (CH₄) и азотен оксид (N₂O), се гасови кои настануваат по природен пат (ова се т.н. стакленички гасови). Без овој слој на гасови во атмосферата, површината на земјата би била околу 30 °C поладна отколку денес (неповолна за живот, како Марс).



3.6. Одредување на емисиите на CO₂ како последица на потрошувачката на енергија и вода во зградата

Начин на функционирање:

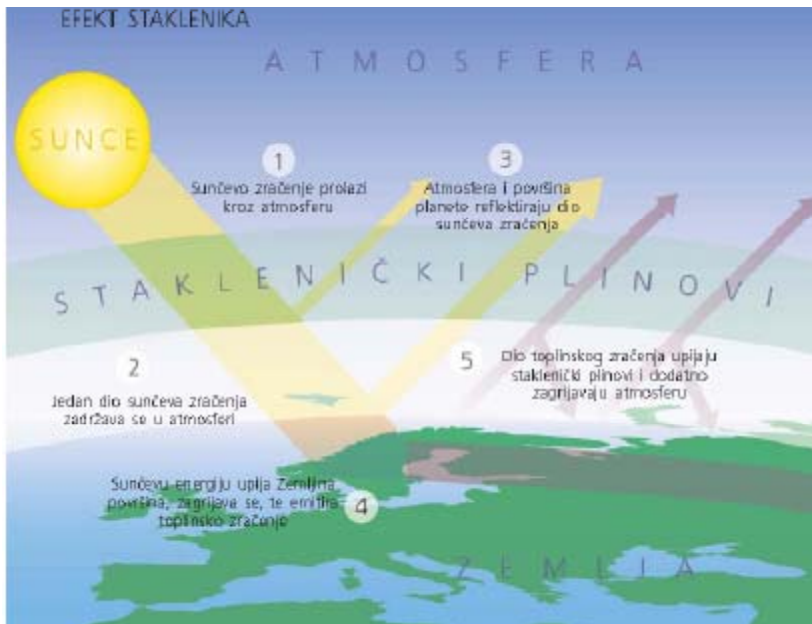
- 1. Сончевото зрачење доаѓа до атмосферата.
- 2. Еден дел од сончевото зрачење се задржува во атмосферата
- 3. Атмосферата и површината на планетите рефлектираат дел од сончевото зрачење
- 4. Сончевата енергија се упива од земјината површина, се загрева, и емитира топлинско зрачење
- 5. Т.н. стакленички гасови апсорбираат дел од рефлектираното топлинско зрачење во атмосферата, и на тој начин додатно ја загреваат земјата (“ефект на стаклена градина”)



3.6. Одредување на емисиите на CO₂ како последица на потрошувачката на енергија и вода во зградата

Резултат:

- На земјината површина се одржува клима која е поволна за живот.
- Со согорувањето на фосилни горива и сечење на шумите се предизвикува зголемување на концентрацијата на CO₂ и останатите стакленички гасови во атмосферата.
- Нивното зголемување влијае на глобалното затоплување.
- Како последица од 1996 до 2005 забележан е пораст на температурата во Европа за околу 0,95 °C (0,7 °C глобално).
- => **ПОТРЕБА од намалување на ЕМИСИИТЕ на CO₂**



3.6. Одредување на емисиите на CO₂ како последица на потрошувачката на енергија и вода во зградата

- Зависно од местото на настанок се разликуваат директни и индиректни емисии на CO₂.
 - Директни емисии – настануваат на локации при непосредна потрошувачка на енергија (последица на горење на фосилни горива) – ДАДЕНО ВО ПРЕТХОДНИ ПРЕЗЕНТАЦИИ
 - Индиректна емисија – во случај на користење на електрична енергија и топлина, произведени во електрани, јавни топлани, котларници надвор од локацијата на потрошувачката, до емисија не доаѓа на местото на потрошувачка, така што е потребно да се пресмета индиректната емисија што настанува при производството на ел. енергија и/или топлина.



3.6. Одредување на емисиите на CO₂ како последица на потрошувачката на енергија и вода во зградата

- **Пресметка на CO₂ при индиректна емисија**

- Примарната енергија се пресметува како разлика меѓу доведената (испорачана) и одведената енергија за секој енергетски носител

$$E_P = \sum(E_{del,i} \cdot f_{P,del,i}) - \sum(E_{exp,i} \cdot f_{P,exp,i})$$

каде е:

$E_{del,i}$ испорачана енергија за енергетскиот носител i ;

$E_{exp,i}$ одведена енергија за енергетскиот носител i ;

$f_{P,del,i}$ фактор на примарна енергија за испорачаниот енергетски носител i ;

$f_{P,exp,i}$ фактор на примарна енергија за одведениот енергетски носител i .

двата фактори $f_{P,del,i}$ и $f_{P,exp,i}$ можат да бидат исти.

Одведената енергија постои ако во зградата се произведува енергија од која дел се предава назад кон енергетскиот систем (когенерација). Ако овој тип на енергија не постои, тогаш вкупната примарна енергија се добива како испорачаната (доведена) енергија, помножена со соодветниот фактор на претворба f .

3.6. Одредување на емисиите на CO₂ како последица на потрошувачката на енергија и вода во зградата

- **Пресметка на CO₂ при индиректна емисија**
 - CO₂ емисијата се пресметува како разлика меѓу емисиите од доведената (испорачана) и изведената (одведена) енергија за секој енергетски носител:

$$m_{\text{CO}_2} = \sum(E_{\text{del},i} \cdot K_{\text{del},i}) - \sum(E_{\text{exp},i} \cdot K_{\text{exp},i})$$

каде е:

$E_{\text{del},i}$ испорачана енергија за енергетскиот носител i ;

$E_{\text{exp},i}$ одведена енергија за енергетскиот носител i ;

$K_{\text{del},i}$ коефициент на CO₂ емисија за испорачаниот енергетски носител i ;

$K_{\text{exp},i}$ коефициент на CO₂ емисија за одведениот енергетски носител i .

Двата фактори $K_{\text{del},i}$ и $K_{\text{exp},i}$ можат да бидат исти.

3.6. Одредување на емисиите на CO₂ како последица на потрошувачката на енергија и вода во зградата

- **Пресметка на CO₂ при индиректна емисија**
 - Факторите на примарна енергија и коефициентите на CO₂ емисија се дефинираат на национално ниво (МКС EN 15603 – енергетски карактеристики на згради). Подолу е дадена пример табела за овие фактори.

	Фактори на примарна енергија		CO ₂ коефициент на производство
	f_e		K
	Необновлива	Вкупна	kg/MWh
Нафта за домаќинство	1,35	1,35	330
Гас	1,36	1,36	277
Камен јаглен	1,19	1,19	394
Лигнит	1,40	1,40	433
Кокс	1,53	1,53	467
Дрвени струготини	0,06	1,06	4
Дрво	0,09	1,09	14
Буково дрво	0,07	1,07	13
Елка	0,10	1,10	20
Електрична енергија од хидроцентрала	0,50	1,50	7
Електрична енергија од нуклеарна централа	2,80	2,80	16
Електрична енергија од термоцентрала	4,05	4,05	1340



3.6. Одредување на емисиите на CO₂ како последица на потрошувачката на енергија и вода во зградата

- Пресметка на CO₂ при индиректна емисија
 - Упростена формула (кога нема когенерација):

$$m_{CO_2} = E_{prim} \cdot K$$

Емисија на CO₂
[Kg/год]

Годишна примарна енергија
[KWh/год]

Специфичен фактор на емисија на CO₂
[Kg/KWh]

$$E_{prim} = E_{isporacana} \cdot f$$

ЕЛЕКТРОТЕХНИКА

Годишната примарна енергија за функционирање на зградата се определува на тој начин што доведената (испорачана) енергија за функционирање на системот во зградата се помножи со факторот на претворба на примарна енергија f .

3.6. Одредување на емисиите на CO₂ како последица на потрошувачката на енергија и вода во зградата

- **Пресметка на CO₂ при индиректна емисија**

- **Пример:** За нова станбена зграда во Скопје, со нето корисна површина од 494 m², за греење се троши вкупно 18611 kWh/god (испорачана енергија од топлификација која работи на гас), при што дистрибуцијата на топлата вода во рамките на зградата се врши со помош на циркулациона пумпа која троши 280 kWh/god и работи на електрична енергија. Да се пресмета вкупната емисија на CO₂ (да се усвои дека факторите за примарна енергија на гас и електрична енергија се $f_{\text{гас}}=1.36$, $f_{\text{ел.енергија}}=2.5$, соодветно, а специфичните фактори на емисија на CO₂ за гас и електрична енергија се $K_{\text{гас}}=0.277 \text{ kg/kWh}$, $K_{\text{ел.енергија}}=0.53 \text{ kg/kWh}$, соодветно).

3.6. Одредување на емисиите на CO₂ како последица на потрошувачката на енергија и вода во зградата

- Пресметка на CO₂ при индиректна емисија

– Решение:

$$\begin{aligned}
 m_{CO_2} &= E_{prim} \cdot K = \\
 &= (Q_{toplifikacija} \cdot f_{(gas)} \cdot K_{(gas)} + E_{pumpa} \cdot f_{(el.energija)} \cdot K_{(el.energija)}) = \\
 &= \left(18611kWh / god \cdot 1.36 \cdot 0.277kg / kWh + \right. \\
 &\quad \left. 280kWh / god \cdot 2.5 \cdot 0.53kg / kWh \right) = \\
 &= 7011.14kg / god + 371kg / god = \\
 &= 7382.14kg / god
 \end{aligned}$$



			Енергетски носител:	
			kWh/m ² god.	
ИСПОРАЧАНА ЕНЕРГИЈА	Белешка	Вкупно	Природен гас	Електрична енергија
ГРЕЕЊЕ		102,2	101,1	1,1
ЛАДЕЊЕ				
ВЕНТИЛАЦИЈА		22,3	11,4	10,9
СТВ		14,6	14,5	0,1
ОСВЕТЛЕНИЕ		30,1		30,1
ВЕНТИЛАТОРИ	Вклучено во вентилација			
ПУМПИ	Вклучено во греење, вентилација и СТВ			
РАЗНО				
Збир (Влезна енергија)		169,2	127,0	42,2
Ефикасност на производство	Ако не е вклучена во влезната енергија или во факторот за примарна енергија и CO ₂ коефициентите			
Испорачана енергија (нетежинска-без фактори за примар. енер.)		169,2	127,0	42,2

Фактори за примарна енергија f		1,10	3,00
Примарна/Тежинска енергија (со фактори за примарна енергија (kWh/m ²))	266	140	127
Коефициент на CO ₂ емисија K (kg/kWh)		0,230	0,640
CO ₂ емисија (kg/m ²)	56,2	29,2	27,0

Крајната процена се пресметува и се претставува во ексел алатка:

Процена

Примарна енергија:	266	kWh/m ² god.		
CO ₂ емисија:	56,2	kg/m ² god.	163,0	t/god.

Енергетски носител:			Природен гас	Електрична енергија
kWh/m ² god.				
ИСПОРАЧАНА ЕНЕРГИЈА	Белешка	Вкупно		
ГРЕЕЊЕ	По внесување на мерки за заштеда на енергија	37,1	36,0	1,1
ЛАДЕЊЕ				
ВЕНТИЛАЦИЈА		19,5	9,7	9,8
СТВ		12,9	12,9	0,1
ОСВЕТЛЕНИЕ		15,0		15,0
ВЕНТИЛАТОРИ	Вклучено во вентилација			
ПУМПИ	Вклучено во греење, вентилација и СТВ			
РАЗНО				
Збир (влезна енергија)		84,6	58,6	26,0
Ефикасност на производство	Доколку не е вклучена во влезната енергија или во факторот за примарна енергија и CO ₂ коефициенти			
Испорачана енергија (нетезинска - без фактори за примар. енер.)		84,6	58,6	26,0

Фактори за примарна енергија f		1,10	3,00
Примарна/Тежинска енергија (со факт.з а примар.енер.) (kWh/m ²)	142	64	78
CO ₂ коефициенти на емисија K (kg/kWh)		0,230	0,640
CO ₂ емисија (kg/m ²)	30,1	13,5	16,6

Крајната процена се пресметува и се претставува во ексел алатка:

Процена			
Примарна енергија:	142	kWh/m ² god.	
CO ₂ емисија:	30,1	kg/m ² god.	87,3 t/god.

3.6. Одредување на емисиите на CO₂ како последица на потрошувачката на енергија и вода во зградата

- Пресметка на CO₂ при индиректна емисија**

Намалувањето на емисијата на CO₂ се пресметува како разлика при емисијата пред и по примената на мерките за подобрување на енергетската ефикасност, согласно формулата:

$$EM_S = EM_P - EM_N$$

Каде се:

EM_S = намалување CO₂ [kg]

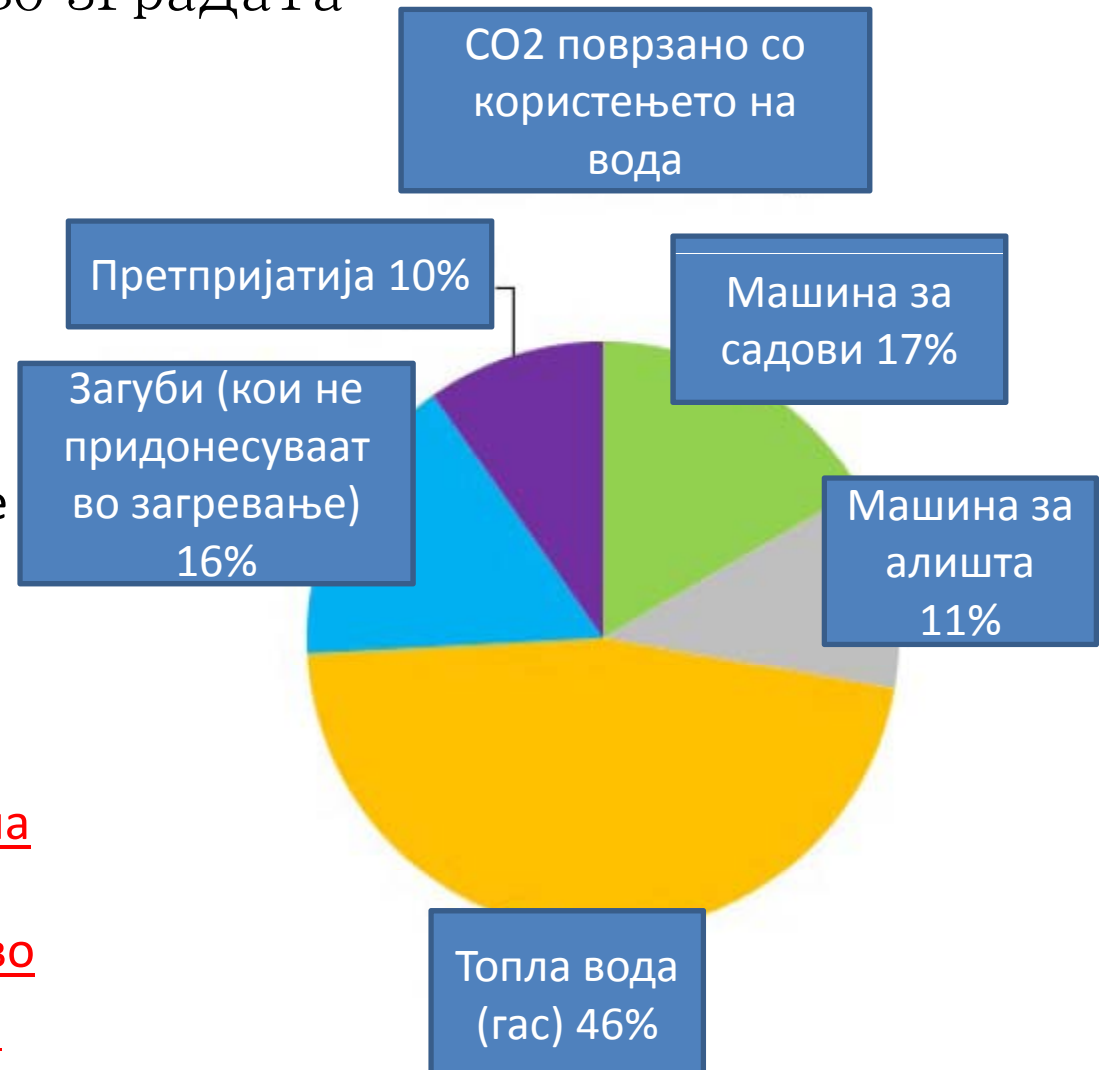
EM_P = емисија на CO₂ пред примената на мерките, пресметана според декларираната референтна потрошена енергија [kg]

EM_N = емисија на CO₂ после примената на мерките [kg]

Намалувањето на емисијата на CO₂ се одредува на годишно ниво.

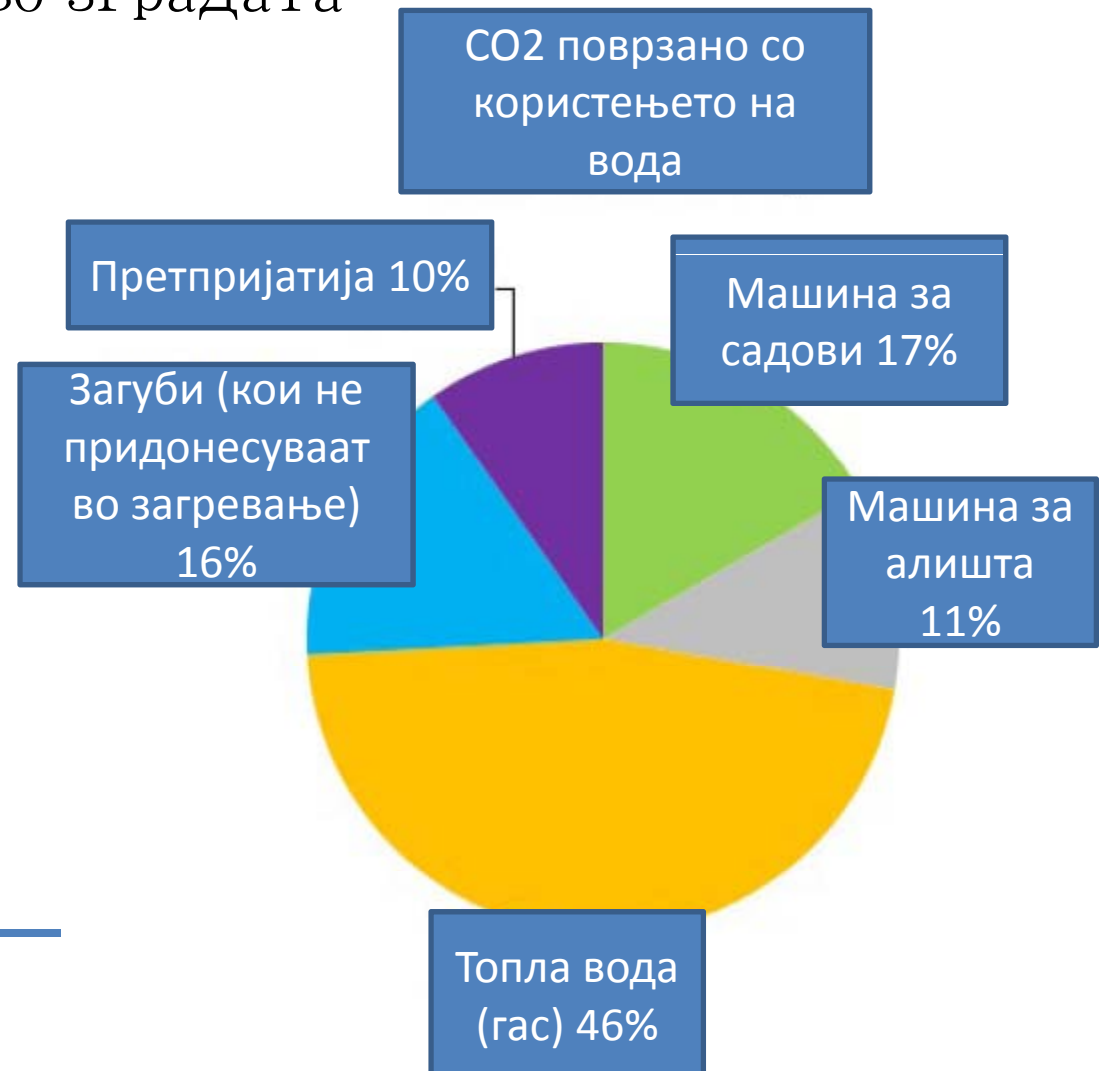
3.6. Одредување на емисиите на CO₂ како последица на потрошувачката на енергија и вода во зградата

- Преземањето на вода од околината, нејзиното третирање, дистрибуција, користењето во домот, собирањето после искористување, повторно третирање и прочистување пред да се врати во околината, се процеси кои побаруваат енергија, а со тоа резултираат во емисии на CO₂. => И користењето на санитарна ладна вода во домаќинствата резултира во индиректни емисии на CO₂



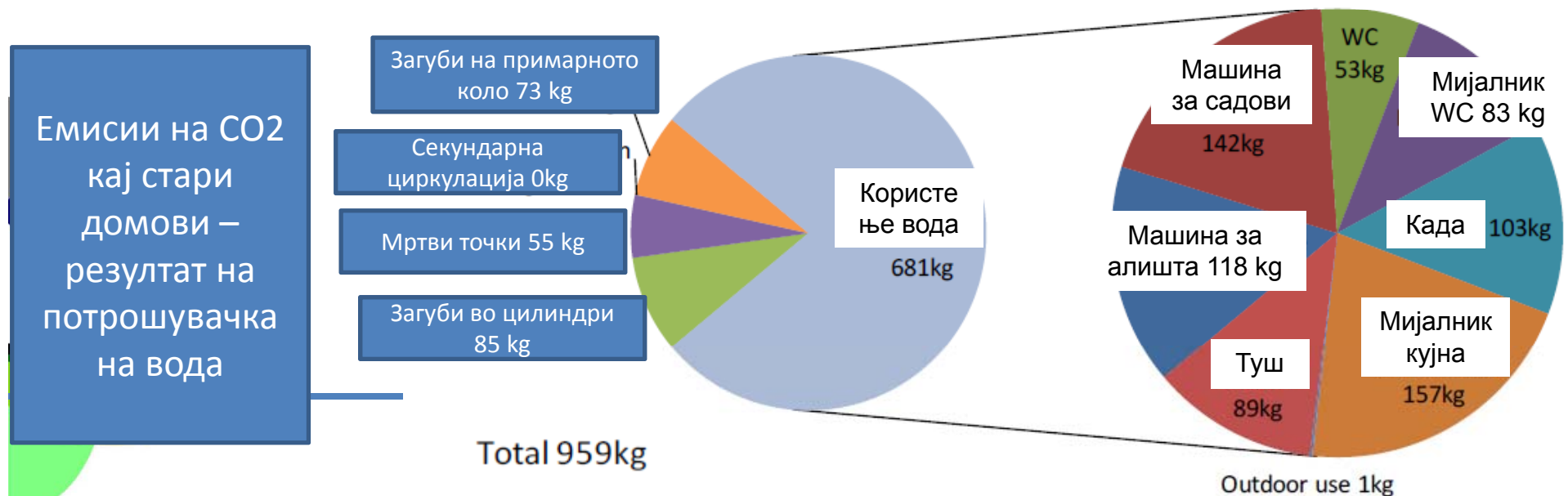
3.6. Одредување на емисиите на CO₂ како последица на потрошувачката на енергија и вода во зградата

- Агенцијата за животна средина на Англија (2008) со студијата [3] покажува дека најголемиот дел од емисијата на CO₂ асоцирани при циклусот на снабдување-користење-третирање на вода се за време на нејзино “користење”, со 90% емисии за вода во домаќинствата (и останати 10% за вода во претпријатија)



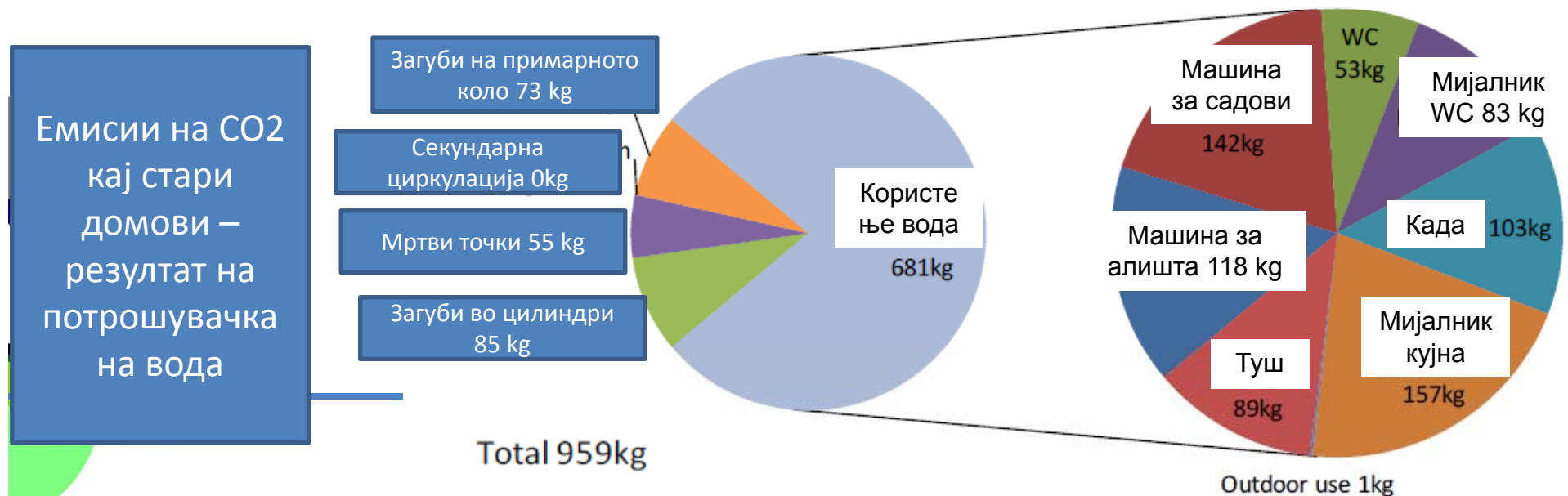
3.6. Одредување на емисиите на CO₂ како последица на потрошувачката на енергија и вода во зградата

- Доминираат уредите кои користат топла вода. Бидејќи загревањето на водата со користење на ел. енергија резултира во повисоки емисии на CO₂, отколку загревање на истиот волумен со користење на гас, CO₂ емисиите поврзани со бела техника се пропорционално повисоки отколку другите користења на топла вода



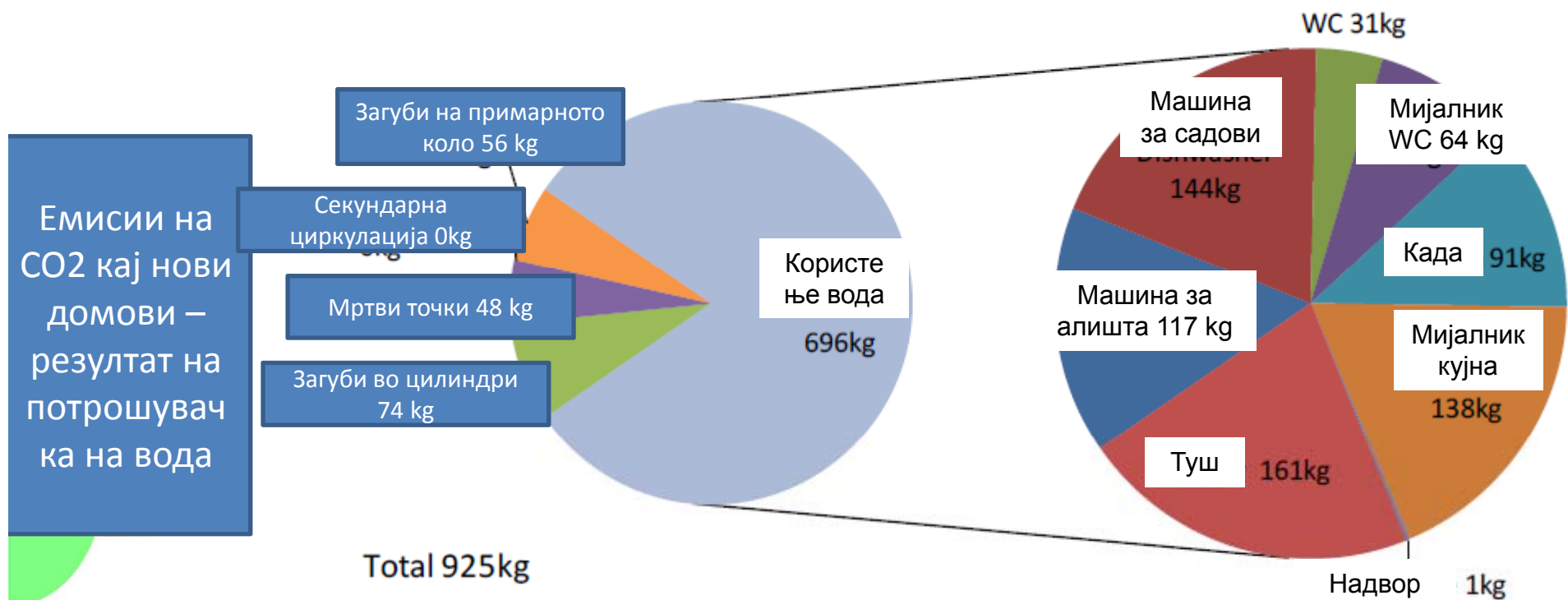
3.6. Одредување на емисиите на CO₂ како последица на потрошувачката на енергија и вода во зградата

- Заради тоа многу е битно да се има во предвид разликата на CO₂ емисии помеѓу различните извори на гориво (т.е. факторот на горивото) кога се пресметува влијанието на преземените мерки за намалување на потрошената енергија (CO₂ емисиите од идентичен потрошувач на вода во домот, кој користи само ел. енергија за греење е двојно поголем од домот во кој се користи бојлер на гас).



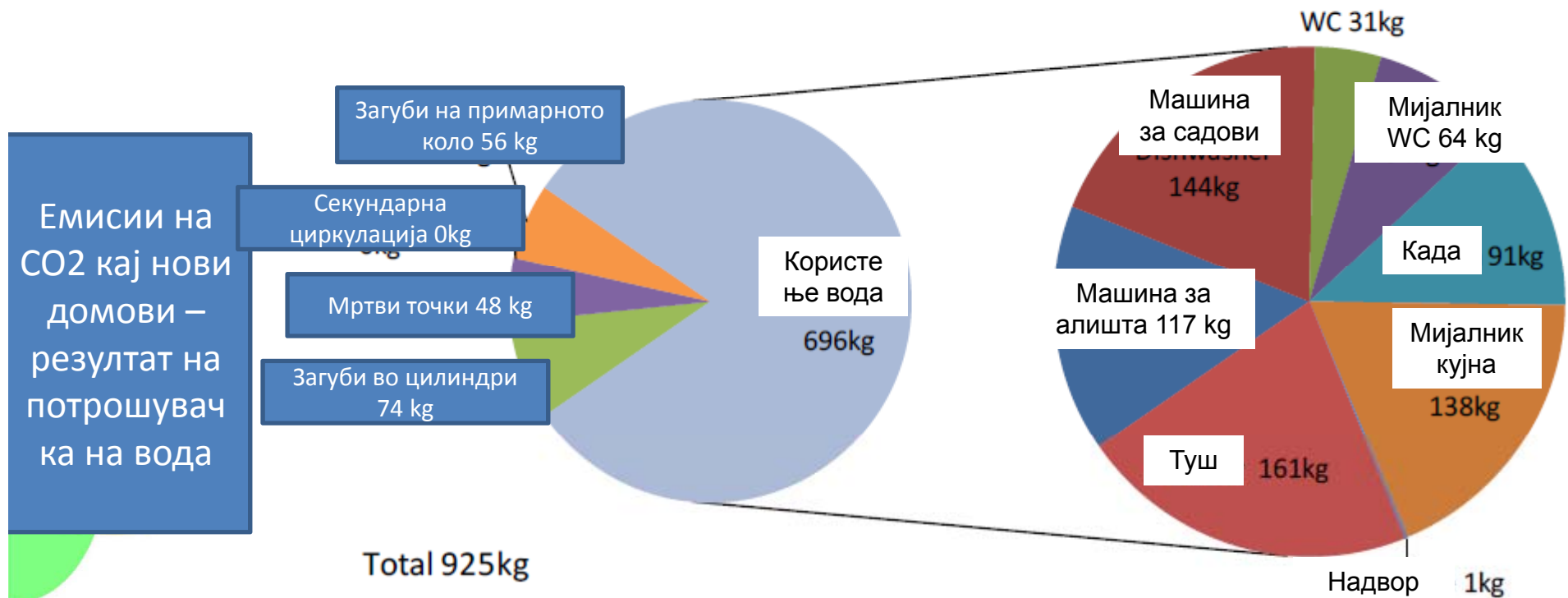
3.6. Одредување на емисиите на CO₂ како последица на потрошувачката на енергија и вода во зградата

- Кај новите објекти, земена е во предвид поинаква распределба на користење на вода, резултирајќи во тренд на повисока потрошувачка на вода за туширање, енергетски поефикасна бела техника и намалување на водата за WC школката



3.6. Одредување на емисиите на CO₂ како последица на потрошувачката на енергија и вода во зградата

- Вкупната емисија е слична на онаа кај старите градби, затоа што зголемувањето на ефикасноста на бојлерот се поништува со зголемениот процент на вода кој се користи за туширање



4. Преглед на можности за подобрување на енергетската ефикасност во зградите

– 4.1. Воспоставување и примена на системот за управување со енергијата

- 4.1.1. Воспоставување на организациска структура (од претходно)
- 4.1.2. Алатки за следење и анализа на потрошувачката на енергија (CNUS)



4.1.2. Алатки за следење и анализа на потрошувачката на енергија (CNUS)

- Кај современите објекти или индустриски постројки секојдневно се јавуваат зголемени потреби за најразлични електрички системи.
- Дали ќе стане збор за системи за заштита, како:
 - системите за видео надзор, или контрола на пристап, системите за заштита од пожар или детекција на плин, системите за надзор на потрошувачка и квалитет на електрична енергија,
- или пак специфични системи на управување кај индустриските процеси, се појавува заеднички проблем: постојат голем број на разновидни, меѓусебно одвоени и привидно некомпатибилни електрични системи кои треба да функционираат во една целина.
 - Дали постои решение?

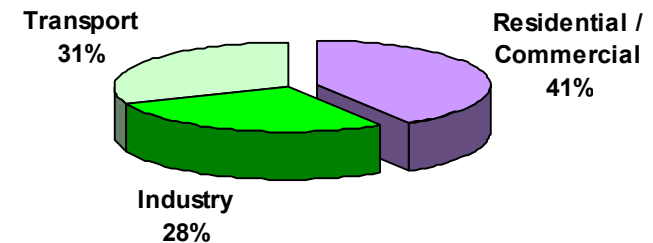
4.1.2. Алатки за следење и анализа на потрошувачката на енергија (CNUS)

- Секако дека постои решение, но потполно решение подразбира и адекватна анализа на секој поединечен случај.
 - Независно дали се работи за индустриски процес, јавна или приватна зграда, концептот на овој тип на управување е познат под заедничко име **ЦЕНТРАЛЕН НАДЗОРНО-УПРАВУВАЧКИ СИСТЕМ – ЦНУС** (хрватски: centralni nadzorno–upravljački sustav – CNUS; англ. Central Control and Monitoring System – CCMS).

4.1.2. Алатки за следење и анализа на потрошувачката на енергија (CNUS)

- ЦНУС системите се одамна познати и во голема мера се применуваат скоро во сите големи деловни згради и други поголеми објекти.
- Позитивноста од користењето на ваквите системи во насока на централизиран начин на пратење на потрошувачката на енергија, телекомуникации, сигурност и др. во поново време се составен дел и од новите станбени згради, како и индивидуални куќи
- Ова е сосема логично ако се има предвид дека станбените објекти трошат повеќе од третина од вкупната енергија во една земја

Energy Demand in the EU in 2000



4.1.2. Алатки за следење и анализа на потрошувачката на енергија (CNUS)

- Во однос на опсегот и намената се делат на неколку подтипови:
- **CNUS** (Centralni nadzorno-upravljački sustavi) во потесна смисла – географски ограничен на една локација;
- **SCADA** (Supervisory Control and Data Aquisition) географски раширен на пошироко подрачје;
- **BMS** (Building Management System) – Системи за менаџирање на згради
- **BAS** (Building Automation System) – Системи за автоматика на згради

4.1.2. Алатки за следење и анализа на потрошувачката на енергија (CNUS)

- Сензори,
- Трансмитери,
- Управувачка логика (**RTU, PLC, DDC...**),
- Актуатори,
- Телекомуникациски протоколи,
- Хардверски и софтверски интерфејси,
- Сервер компјутери со специјализиран софтвер и кориснички интерфејс

сето ова се елементи на системот (пример зграда) со различна комплексност.

4.1.2. Алатки за следење и анализа на потрошувачката на енергија (CNUS)

- RTU (remote terminal unit) далечинска терминална единица - уреди специјализирани за мониторинг и контрола на сигнали, без спроведување алгоритми;
- DDC (Direct Digital Control) Директно Дигитално управување - специјализирана опрема за следење и управување со помош на одреден број предефинирани сигнали и алгоритми; на пример клима-уредите;
- PLC (Programmable Logic Controller) - програмибилен логички управувач - уреди со општа намена за надзор и управување, кај кои проектантот и програмерот се одговорни за дефинирање на сигнали и имплементација на алгоритми

4.1.2. Алатки за следење и анализа на потрошувачката на енергија (CNUS)

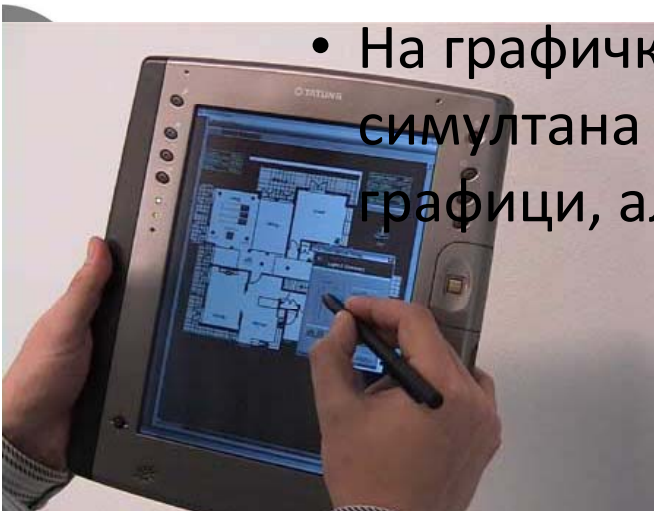
- Типичен ЦНУС систем ги има следните карактеристики (можности):
 - Графички интерфејс (т.е. можност за визуелен приказ на соодветни податоци);
 - Дел за управување со околината;
 - Мониторинг на енергетската потрошувачка (алатки за следење и анализа на потрошувачката на енергија)
 - Командни светла;
 - Оптимизирани управувачки стратегии;
 - Брз одзив во итни случаи.

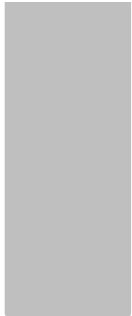
4.1.2. Алатки за следење и анализа на потрошувачката на енергија (CNUS)

- Користејќи најнови технологии, ЦНУС системите содржат:
 - делови за детекција на пожар;
 - делови за детекција на провала;
 - контрола на пристап;
 - Испраќање аларми на оддалечени корисници;
 - И многу други системи кои ја прават функционална и безбедна една зграда (Variable Speed Drivers – фреквентни регулатори, PLCa, мултиметри, итн.).

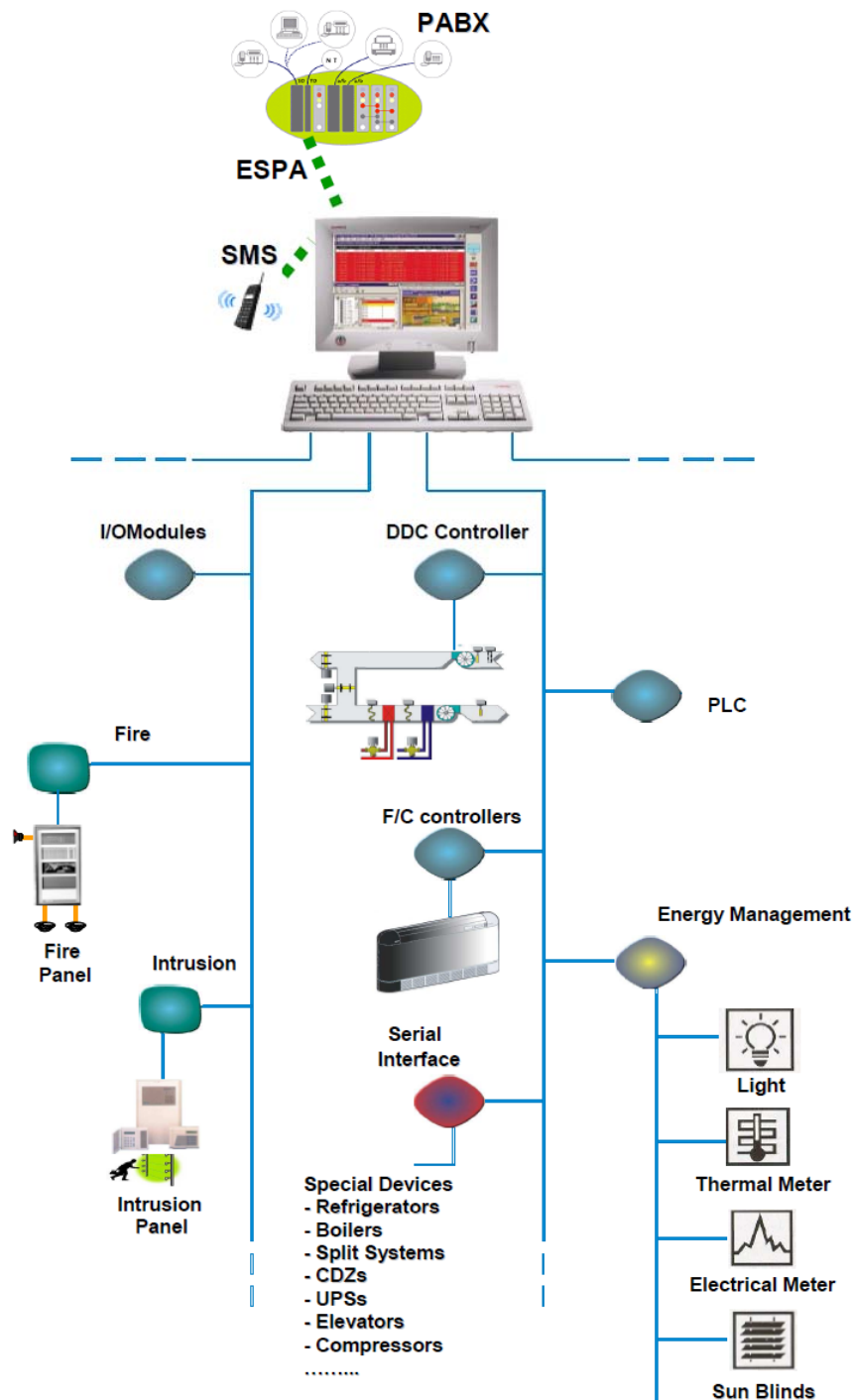
4.1.2. Алатки за следење и анализа на потрошувачката на енергија (CNUS)

- Интуитивниот кориснички интерфејс на ЦНУС системот содржи:
 - Динамичка графичка претстава на зградата и нејзините системи
 - Со ова корисниците многу лесно стапуваат во интеракција со се она што се случува во зградата
 - На графичкиот интерфејс се покажуваат прозори за симултана претстава на различни типови на графици, аларми, и планирани активности





4.1.2. ПОТІ



огетски контролори

Іза на
(JUS)

Типична
архитектура
на ЦНУС
системот



Обука за енергетски контролори

4.1.2. Алатки за следење и анализа на потрошувачката на енергија (CNUS)

Пример за типичен графички интерфејс на ЦЕНУС – со поглед на системите за управување

The screenshot displays a complex control interface for an Air Handling Unit (AHU 01 - OFFICE). The main window shows a process flow diagram with various components like fans, dampers, and sensors. Key data points include setpoints (SP) for humidity (90.0%) and temperature (20.3°C), and current values (9.7% and 6.8°C). A 'BO Cmd' (Binary Output Command) panel is open, showing an 'Override' section with 'OFF' and 'ON' radio buttons, and a 'Current Value' of 'ON'. An 'AI Cmd' (Analog Input Command) panel is also open, displaying 'Alarm Limits' (High High Limit: 150.00, High Limit: 145.00, Low Limit: -45.00, Low Low Limit: -50.00) and a 'Current Value' of 9.8%. The interface includes a menu bar, toolbar, and status bar with the Johnson Controls logo and time (17:11:06).

4.1.2. Алатки за следење и анализа на потрошувачката на енергија (CNUS)

The screenshot displays the 'INTRUSION DETECTION FIRST FLOOR' software interface. The main window shows a floor plan with a central area highlighted in green. A 'Color Legend' window is open on the left, and an 'Area Focus' window is open on the right showing technical data for 'Area0001'.

Color Legend for Intrusion Detection System

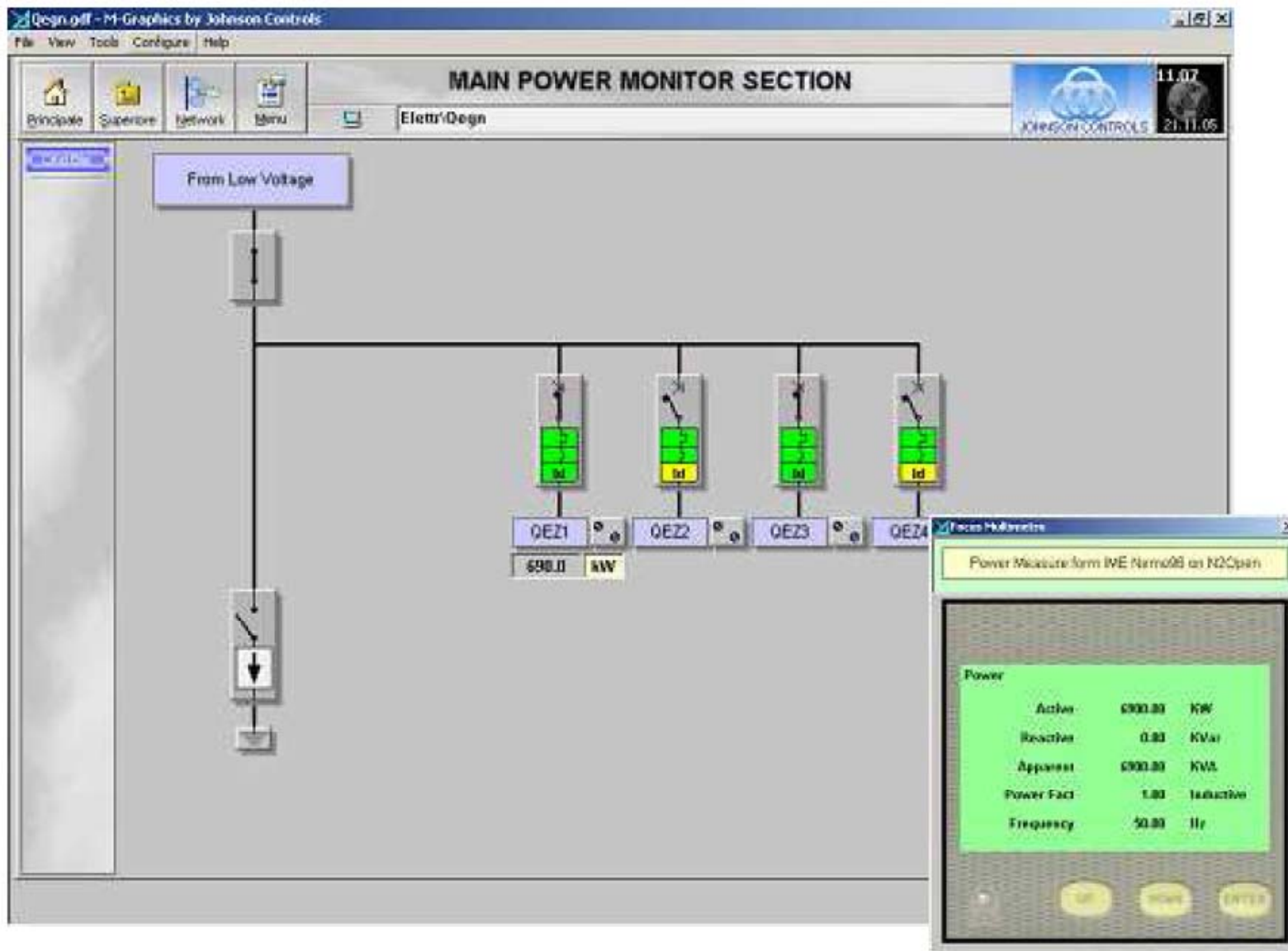
Light Blue	Isolated
Green	Normal
Red	Alarm
Yellow	Trouble
Grey	Disabled
Blue	Offline

Area Focus - Technical Data

Device ID	1
Names	Area0001
Description	Area One
Alarm	OFF
Armed	ON
Isolated In.	OFF
Unsealed In.	ON
Forced Arm.	

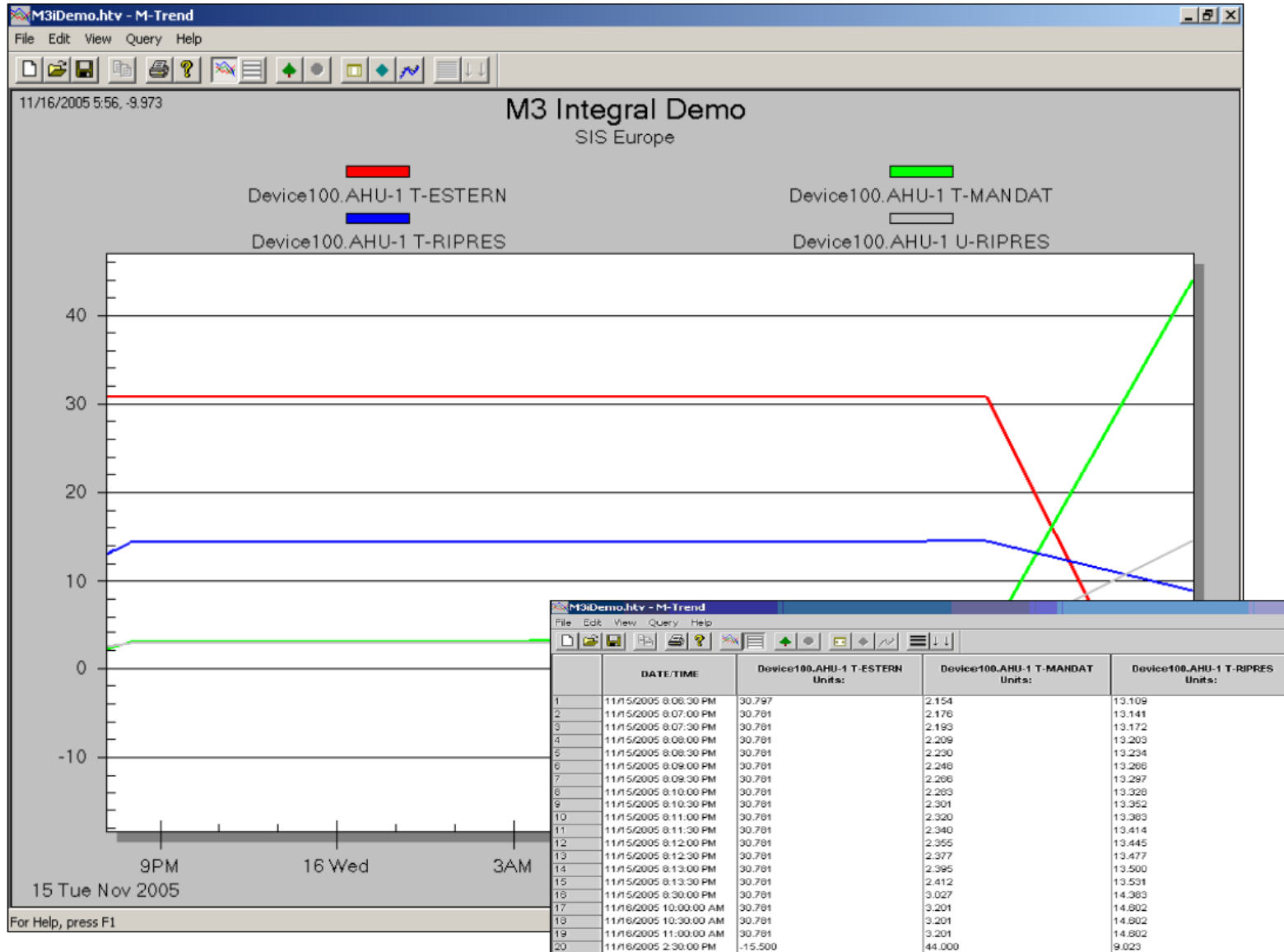
Пример за типичен поглед на еден спрат кај ЦНУС систем – безбедност, статуси на аларми за пожар, температура на просторот и слично

4.1.2. Алатки за следење и анализа на потрошувачката на енергија (CMIIS)



Графички интерфејс за влезот за напојување на зградата кај ЦНУС систем. Постои анализатор на електрична енергија. Моментална и вкупна

4.1.2. Алатки за следење и анализа на



Анализа на перформансите на различни делови од системот преку графици кај ЦНУС систем

4. Преглед на можности за подобрување на енергетската ефикасност во зградите

– 4.2. Преглед на типичните мерки за подобрување на енергетската ефикасност во зградите

- 4.2.1. Елементи на надворешната изолација на зградата; 4.2.2. Системи за производство на топлинска енергија; 4.2.3. Системи за производство на разладна енергија; 4.2.4. Системи за дистрибуција на топлинска енергија, вода, пареа и воздух; 4.2.5. Системи за вентилација и климатизација; 4.2.7. Системи за компримиран воздух; 4.2.10. Системи за припрема на потрошна топла вода (од претходно)



4. Преглед на можности за подобрување на енергетската ефикасност во зградите

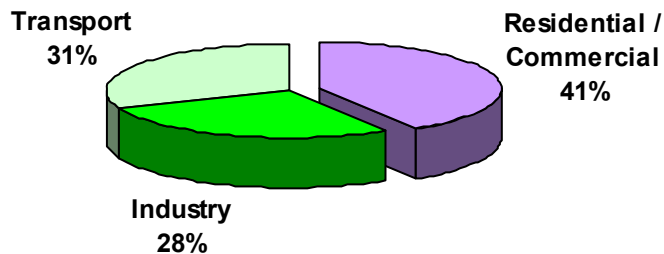
– 4.2. Преглед на типичните мерки за подобрување на енергетската ефикасност во зградите

- 4.2.6. Системи за снабдување со електрична енергија
 - Примена на софтвер
- 4.2.8. Електромоторни погони / Системи за електрично осветлување
 - Примена на софтвер
- 4.2.9. Други потрошувачи на електрична енергија
 - Примена на софтвер
- 4.2.12. Системи за мерење и управување



4.2. Преглед на типичните мерки за подобрување на енергетската ефикасност во зградите (снабдување ел. енер.; електромоторни погони/осветлување; др. потрошувачи; мерење и управување)

Energy Demand in the EU in 2000

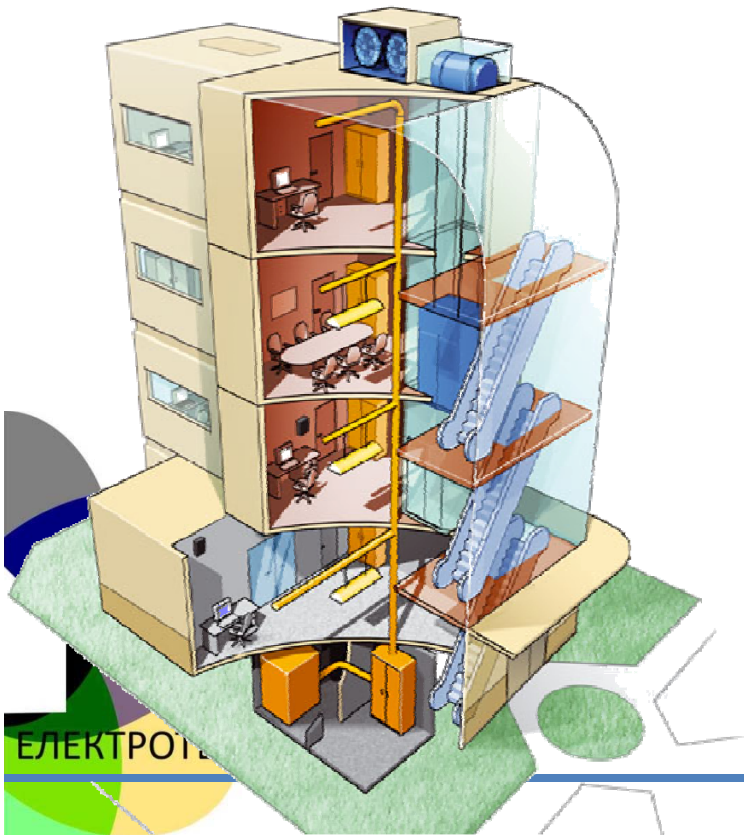


- **Станбените згради консумираат над 40% од вкупната енергија во ЕУ и САД**
 - Помеѓу 12% и 18% комерцијалните, остатокот резиденцијалните.
 - Со имплементација на Директивата на ЕУ за 22% редукција можат да се заштедат и до 40Мтое до 2020.
- **Профилите на енергетска побарувачка се разликуваат но **греењето, ладењето, и осветлувањето се трите најголеми енергетски потрошувачи во станбените згради****
 - Загревањето на вода е најголемиот енергетски побарувач за болниците, училиштата и сл.
 - Осветлувањето, загревањето и ладењето се најголемите енергетски побарувачи за станбените згради.

4.2. Преглед на типичните мерки за подобрување на енергетската ефикасност во зградите (снабдување ел. енер.; електромоторни погони/осветлување; др. потрошувачи; мерење и управување)

Типичните мерки за подобрување на енергетската ефикасност во зградите опфаќаат:

- Да се направи промена во структурата и ѕидовите со таква изолација која ќе овозможи перформанса од само 50 kWh/m²/год за идеален комфорт
- Целата опрема да биде на оптимално ниво на енергетска перформанса (осветлување, HVAC (системи за греење, вентилација, и кондиционирање на воздух), останати уреди, ...)
- Со интелигентно управување преку оптимизација на енергетските побарувања, до гарантиран комфорт, здрава средина, и многубројни други сервиси
- Користење на обновливи извори на енергија
- Можност за задоволување на своите енергетски потреби (дури и давање на вишокот енергија на остатокот на системот) – згради блиску до нула
- Корисници со зголемен осет за разумно користење на енергија

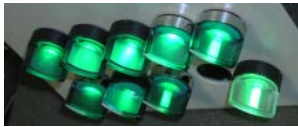


Обука за енергетски контролори

4.2. Преглед на типичните мерки за подобрување на енергетската ефикасност во зградите (снабдување ел. енер.; електромоторни погони/осветлување; др. потрошувачи; мерење и управување)

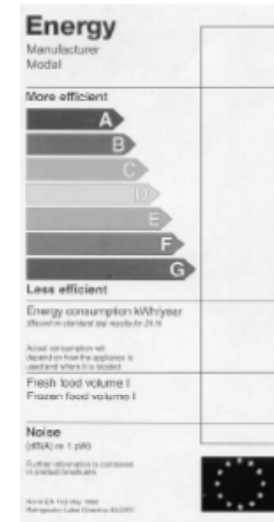
Со користење на енергетски ефикасни уреди до подобрување на енергетската ефикасност

Зголемена ефикасност на осветлувањето со LEDs: од 20 до 150 lumen / W



Топлотни пумпи: од 20% до 25% зголемена перформанса со помош на фреквентна регулација на моторите за компресија

Техника: уреди кои се до 40% поефикасни



Обука за енергетски контролори

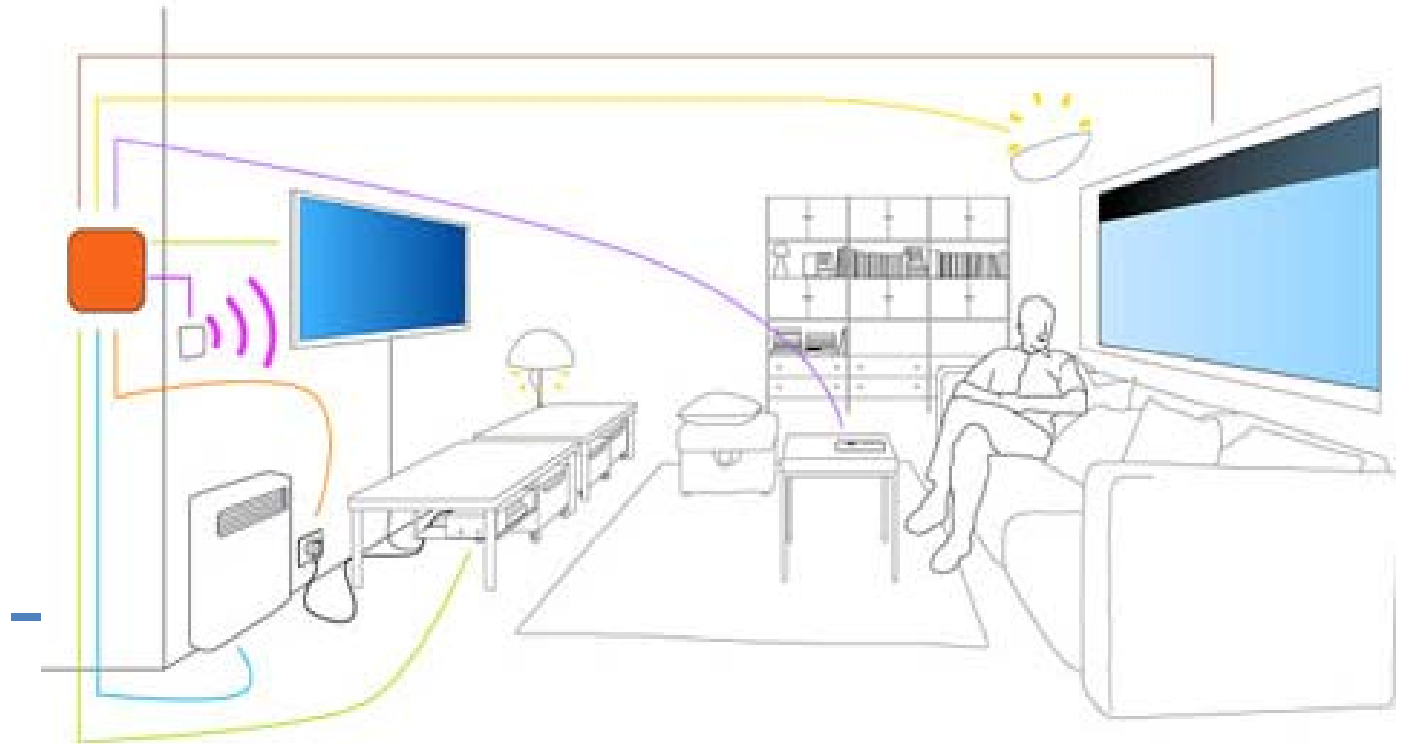
4.2. Преглед на типичните мерки за подобрување на енергетската ефикасност во зградите (снабдување ел. енер.; електромоторни погони/осветлување; др. потрошувачи; мерење и управување)

Со примена на интелигентни ролетни, осветлување, HVAC до глобална оптимизација на искористеност на енергијата

Преку концептот на интелигентни згради до подобрување на енергетската ефикасност

Сензорите даваат информации за квалитетот на воздухот (загаденост, микроби, ...), а со паметно вентилирање ќе се добие на комфор - здравје

Предикциите на времето можат да бидат составен дел на еден ваков управувачки систем



4.2. Преглед на типичните мерки за подобрување на енергетската ефикасност во зградите (снабдување ел. енер.; електромоторни погони/осветлување; др. потрошувачи; мерење и управување)

Со обновливи извори на енергија до подобрување на енергетската ефикасност

Фотоволтаичните ќелии се составен дел на новите архитектури.



Асоцирано со сезонското акумулирање (на пример: летните акумулации се чуваат во земјата), термалните соларни системи за греење, ладење и топла вода покриваат голем дел од термалните потреби

Системите кои комбинираат повеќе извори на енергија – когенерација (производство на топлина и електрична енергија) ја зголемуваат целокупната ефикасност



4.2. Преглед на типичните мерки за подобрување на енергетската ефикасност во зградите (снабдување ел. енер.; електромоторни погони/осветлување; др. потрошувачи; мерење и управување)

- **EN 15232:2012 Energy performance of buildings - Impact of Building Automation, Controls and Building Management**
- Соодветен македонски МКС EN 15232 – Енергетска перформанса на објекти – Влијание на автоматика за објекти, регулација и управување на објекти

4.2. Преглед на типичните мерки за подобрување на енергетската ефикасност во зградите (снабдување ел. енер.; електромоторни погони/осветлување; др. потрошувачи;

МКС EN 15232

Овој европски стандард го специфицира следното:

- структурирана листа на системите за автоматизација и управување во згради (анг. Building Automation and Control Systems - BACS), како и управувањето со различните технички функциите (анг. Technical Building Management - TBM) во една зграда, кои имаат влијание врз енергетската перформанса на зградата;
- методи за да се дефинираат минималните барања во однос на BACS и TBM функциите кои треба да се имплементираат во зградите со различна комплексност;
- Фактор базиран метод со кој може да се направи прва проценка на влијанието на BACS и TBM функциите кај типичните згради;
- Детален метод за да се процени влијанието на BACS и TBM функциите за дадена зграда.



4.2. Преглед на типичните мерки за подобрување на енергетската ефикасност во зградите (снабдување ел. енер.; електромоторни погони/осветлување; др. потрошувачи; мерење и управување)

– **МКС EN 15232**

– **Стандардот дефинира:**

- **Функција на автоматиката, надзорот и управувањето во зградите со цел да се постигне високо ниво на енергетска ефикасност**

– **Стандардот им пропишува на инженерите и сопствениците на згради:**

- **Процедура за избор на функцијата на автоматиката за сите електрични и машински инсталации, со цел да се постигне бараната класа на енергетска ефикасност**



4.2. Преглед на типичните мерки за подобрување на енергетската ефикасност во зградите (снабдување ел. енер.; електромоторни погони/осветлување; др. потрошувачи; мерење и управување)

– **МКС EN 15232 – Влијание на BACS и TBM функциите врз енергетската перформанса на зградите:**

- **Општо:**
- BACS овозможуваат ефективни управувачки функции на греењето, вентилацијата, ладењето, санитарната топла вода, осветлувањето, итн., со што се подобрува функцијата и енергетската ефикасност на овие системи. Можат да се конфигурираат комплексни и интегрирани функции и рутини за енергетска ефикасност, врз основа на реалните потреби во една зграда, кои зависат од вистинските потреби на корисниците, со цел да се избегне непотребното трошење на енергија и CO₂ емисија.

4.2. Преглед на типичните мерки за подобрување на енергетската ефикасност во зградите (снабдување ел. енер.; електромоторни погони/осветлување; др. потрошувачи; мерење и управување)

– **МКС EN 15232 – Влијание на BACS и TBM функциите врз енергетската перформанса на зградите:**

- **Општо:**
- TBM функциите, како дел од управувањето со зградите (анг. Building Management-BM) даваат информации за работата, одржувањето, сервисите и управувањето на зградата, а особено за управувањето со енергијата во зградата – мерење, зачувување и приказ на енергетската потрошувачка, како и испраќање аларми при несоодветно користење на енергијата.



4.2. Преглед на типичните мерки за подобрување на енергетската ефикасност во зградите (снабдување ел. енер.; електромоторни погони/осветлување; др. потрошувачи; мерење и управување)

– **МКС EN 15232 – Влијание на BACS и TBM функциите врз енергетската перформанса на зградите:**

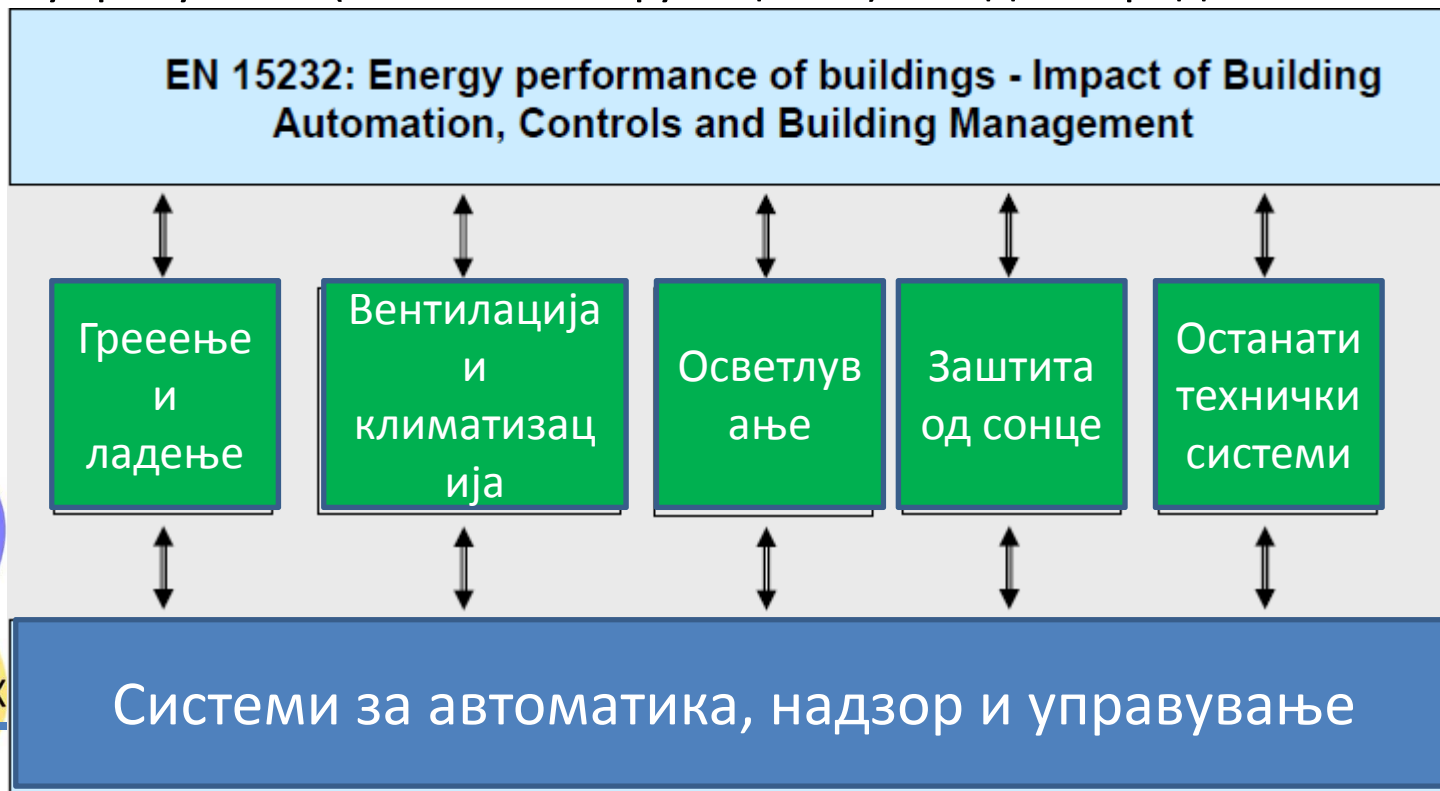
- **Најчестите BACS и TBM функции кои имаат влијание на енергетската перформанса на зградата, се применуваат кај следните групи на системи:**

- 1. Системи за греење;
- 2. Системи за снабдување со санитарна топла вода;
- 3. Системи за ладење
- 4. Системи за вентилација и кондиционирање на воздух;
- 5. Системи за осветлување;
- 6. Системи за заштита од сонце;
- 7. Останати технички системи

4.2. Преглед на типичните мерки за подобрување на енергетската ефикасност во зградите (снабдување ел. енер.; електромоторни погони/осветлување; др. потрошувачи; мерење и управување)

Системи за управување

- **МКС EN 15232** - Точки каде може да се влијае со системите за управување (BACS и TBM функциите) во една зграда



4.2. Преглед на типичните мерки за подобрување на енергетската ефикасност во зградите (снабдување ел. енер.; електромоторни погони/осветлување; др. потрошувачи; мерење и управување)

- **МКС EN 15232** – според стандардот постојат четири различни класи на ефикасност на BACS функциите (A, B, C, D), врз основа на тоа колку имплементираната автоматика, надзор и управување во зградата придонесува кон зголемување на енергетската ефикасност.

4.2. Преглед на типичните мерки за подобрување на енергетската ефикасност во зградите (снабдување ел. енер.; електромоторни погони/осветлување; др. потрошувачи; мерење и управување)

Системи за управување

– МКС EN 15232

A	Високо ефикасни BACS и TBM системи
B	Напредни BACS системи и некои TBM функции
C	Стандардни BACS системи – се користат како референца
D	Енергетски неефикасни BACS системи – згради кои мораат да се модернизират; Новите згради не смеат да се опремуваат со овој тип на системи

4.2. Преглед на типичните мерки за подобрување на енергетската ефикасност во зградите (снабдување ел. енер.; електромоторни погони/осветлување; др. потрошувачи;

– **МКС EN 15232 – Според стандардот:**

- Имплементираните функции се во рамките на класата D, ако не се имплементирани минималните функции за да се биде во класа C;
- Имплементираните функции се во рамките на класата C ако се имплементирани минималните функции дадени во Table 3 од стандардот (или накратко презентирани во наредните слајдови)
- Имплементираните функции се во рамките на класата B ако се имплементирани функции за автоматизација дефинирани во Table 1 од стандардот, како дополнение на функциите од класата C. Управувачите во рамките на секоја просторија треба да имаат можност за комуникација со целокупниот систем за автоматика во зградата (анг. Building automation system)



4.2. Преглед на типичните мерки за подобрување на енергетската ефикасност во зградите (снабдување ел. енер.; електромоторни погони/осветлување; др. потрошувачи;

– **МКС EN 15232 – Според стандардот:**

- Имплементираниите функции се во рамките на класата А, ако освен функциите од класата В се дефинирани и некои специфични функции од Table 1 од стандардот, како и функции за управување со техничките системи во зградата (ТВМ). Управувачите во рамките на секоја просторија треба да имаат можност за различни побарувања од системот за греење, вентилација и кондиционирање на воздух (анг. HVAC) (на пример адаптација на точката на нагодена температура врз основа на присуство, квалитетот на воздух, итн,), вклучувајќи дополнителни интегрирани функции за мулти-дисциплинарни поврзувања помеѓу HVAC и различните сервиси во зградата (на пример електричната енергија, осветлувањето, заштитата од сонце, итн.)



4.2. Преглед на типичните мерки за подобрување на енергетската ефикасност во зградите (снабдување ел. енер.; електромоторни погони/осветлување; др. потрошувачи; мерење и управување)

- **МКС EN 15232** – Дел од функциите на системите за автоматско управување на греење, во однос на класите на ефикасност

Управување на греење	
A	<ul style="list-style-type: none"> -Индивидуално управување по простории, со комуникација и можност за различни побарувања: комуникација помеѓу управувачите и BACS; различните побарувања се управуваат според присуството. -Управување на температурата на топла вода на дистрибутивната мрежа во однос на побарувањата - Управување на пумпите за дистрибуција во рамките на мрежата со фреквентни регулатори (анг. Variable speed control)
B	<ul style="list-style-type: none"> - Индивидуално управување по простории со термостатски вентили или електронски управувачи - Управување на температурата на топла вода на дистрибутивната мрежа во однос на побарувањата - Управување на пумпите за дистрибуција во рамките на мрежата со повеќе-фазно (анг. multi-stage) управување
C	<ul style="list-style-type: none"> - Централен систем за автоматско управување: влијае или на дистрибуцијата или на генерирањето. Ова може да се постигне ако на пример се постави управувач во однос на надворешната температура -Управување на температурата на топла вода на дистрибутивната мрежа во однос на надворешната температура - ON/OFF управување на пумпите за дистрибуција во рамките на мрежата
D	<ul style="list-style-type: none"> - Нема автоматско управување на температурата во просторијата - Нема автоматско управување на температурата на топла вода на дистрибутивната мрежа - Нема автоматско управување на пумпите за дистрибуција во рамките на мрежата

4.2. Преглед на типичните мерки за подобрување на енергетската ефикасност во зградите (снабдување ел. енер.; електромоторни погони/осветлување; др. потрошувачи; мерење и управување)

- **МКС EN 15232** – Дел од функциите на системите за автом. управув. на санитарна топла вода (СТВ) во однос на класите на ефикасност

Управување на санитарна топла вода (СТВ)	
A	<ul style="list-style-type: none"> -Автоматско ON/OFF управување на температурата на резервите на СТВ со интегрирано електрично загревање или електрична топлотна пумпа, со вметнато време на полнење, како и мулти-сензорско управување - Автоматско ON/OFF управув. на температурата на резервите на СТВ со користење на генератор на топлина, со вметнато време на полнење, снабдување врз основа на потребите или управување според повратната температура и мулти-сензорско управување - Управување врз основа на потребите на циркулационата пумпа за СТВ преку ON/OFF режим на работа
B	<ul style="list-style-type: none"> - Автоматско ON/OFF управување на температурата на резервите на СТВ со интегрирано електрично загревање или електрична топлотна пумпа, со вметнато време на полнење, како и мулти-сензорско управување - Автоматско ON/OFF управување на температурата на резервите на СТВ со користење на генератор на топлина, со вметнато време на полнење, снабдување врз основа на потребите или мулти-сензорско управување - Управување врз основа на потребите на циркулационата пумпа за СТВ преку ON/OFF режим на работа
C	<ul style="list-style-type: none"> - Автоматско ON/OFF управување на температурата на резервите на СТВ со интегрирано електрично загревање или електрична топлотна пумпа, со вметнато време на полнење - Автомат. ON/OFF управув. на темп. на резервите на СТВ со користење на генератор на топлина, со вметнато време на полнење - Временски базирана програма за управување на циркулационата пумпа за СТВ
D	<ul style="list-style-type: none"> - Автоматско ON/OFF управув. на температур. на резервите на СТВ со интегрирано ел. загревање или електрична топлотна пумпа - Автоматско ON/OFF управување на температурата на резервите на СТВ со користење на генератор на топлина - Нема управување на циркулационата пумпа за СТВ (пумпата работи континуирано)

4.2. Преглед на типичните мерки за подобрување на енергетската ефикасност во зградите (снабдување ел. енер.; електромоторни погони/осветлување; др. потрошувачи; мерење и управување)

– **МКС EN 15232** – Дел од функциите на системите за автоматско управување на ладење, во однос на класите на ефикасност

Управување на ладење	
A	<ul style="list-style-type: none"> -Индивидуално управување по простории, со комуникација и можност за различни побарувања: комуникација помеѓу управувачите и BACS; различните побарувања се управуваат според присуството. -Управување на температурата на ладна вода на дистрибутивната мрежа во однос на побарувањата - Управув. на пумпите за дистрибуција во рамките на мрежата со фреквентни регулатори (анг. Variable speed control) - Постојана спрега помеѓу управувањето на греењето и ладењето
B	<ul style="list-style-type: none"> - Индивидуално управување по простории со термостатски вентили или електронски управувачи - Управување на температурата на ладна вода на дистрибутивната мрежа во однос на побарувањата - Управување на пумпите за дистрибуција во рамките на мрежата со повеќе-фазно (анг. multi-stage) управување - Постојана спрега помеѓу управувањето на греењето и ладењето
C	<ul style="list-style-type: none"> - Централен систем за автоматско управување: влијае или на дистрибуцијата или на генерирањето. Ова може да се постигне ако на пример се постави управувач во однос на надворешната температура -Управување на температурата на ладна вода на дистрибутивната мрежа во однос на надворешната температура - ON/OFF управување на пумпите за дистрибуција во рамките на мрежата - Делумна спрега помеѓу управувањето на греењето и ладењето (зависно од HVAC системот)
D	<ul style="list-style-type: none"> - Нема автоматско управување на температурата во просторијата - Управување на константна температурата на ладна вода на дистрибутивната мрежа - Нема автоматско управување на пумпите за дистрибуција во рамките на мрежата - Нема спрега помеѓу управувањето на греењето и ладењето

4.2. Преглед на типичните мерки за подобрување на енергетската ефикасност во зградите (снабдување ел. енер.; електромоторни погони/осветлување; др. потрошувачи; мерење и управување)

- **МКС EN 15232** – Дел од функциите на системите за автоматско управување на вентилацијата, во однос на класите на ефикасност

Управување на вентилација и кондиционирање на воздух	
A	<ul style="list-style-type: none"> - Управување со протокот на воздух во рамките на една просторија, врз основа на потребите - Управување на температурата на внесениот воздух при променлива сетирана (посакувана) вредност, зависна од оптеретувањето - Директно управување со влажноста на воздухот
B	<ul style="list-style-type: none"> - Управување со протокот на воздух во рамките на една просторија, врз основа на присуството - Управување на температурата на внесениот воздух при променлива сетирана (посакувана) вредност зависна од надворешната температура - Директно управување со влажноста на воздухот
C	<ul style="list-style-type: none"> - Управување со протокот на воздух во рамките на една просторија, врз основа на времето (временски базирано управување) - Управување на температурата на внесениот воздух при фиксна сетирана (посакувана) вредност - Управување со влажноста на воздухот врз основа на точката на кондензација
D	<ul style="list-style-type: none"> - Нема автоматско управување со протокот на воздух во рамките на една просторија - Нема автоматско управување на температурата на внесениот воздух - Нема автоматско управување со влажноста на воздухот

4.2. Преглед на типичните мерки за подобрување на енергетската ефикасност во зградите (снабдување ел. енер.; електромоторни погони/осветлување; др. потрошувачи; мерење и управување)

Системи за управување

- **МКС EN 15232** – Дел од функциите на системите за автоматско управување со осветлувањето, во однос на класите на ефикасност

Управување со осветлувањето	
A	<ul style="list-style-type: none"> - Автоматска детекција на присуство (1. Автоматско вклучување при детекција на присуство/Автоматско задимување (намалување на интензитетот) во првите 5 минути откако нема присуство, со целосно исклучување после 5 минути; или 2. Автоматско вклучување при детекција на присуство/Автоматско исклучување; 3. Рачно вклучување/Автоматско задимување (намалување на интензитетот) во првите 5 минути откако нема присуство, со целосно исклучување после 5 минути; или 4. Рачно вклучување/Автоматско исклучување.) - Автоматско управување на осветлувањето со земање на предвид на дневното осветлување
B	<ul style="list-style-type: none"> - Автоматска детекција на присуство (1. Автоматско вклучување при детекција на присуство/Автоматско задимување (намалување на интензитетот) во првите 5 минути откако нема присуство, со целосно исклучување после 5 минути; или 2. Автоматско вклучување при детекција на присуство/Автоматско исклучување; 3. Рачно вклучување/Автоматско задимување (намалување на интензитетот) во првите 5 минути откако нема присуство, со целосно исклучување после 5 минути; или 4. Рачно вклучување/Автоматско исклучување.) - Нема автоматско управување на осветлувањето со земање на предвид на дневното осветлување
C	<ul style="list-style-type: none"> - Рачно вклучување/Рачно исклучување со додатни функции (на пример, автоматско исклучување во вечерните часови) - Нема автоматско управување на осветлувањето со земање на предвид на дневното осветлување
D	<ul style="list-style-type: none"> - Рачно вклучување/Рачно исклучување - Нема автоматско управување на осветлувањето со земање на предвид на дневното осветлување

4.2. Преглед на типичните мерки за подобрување на енергетската ефикасност во зградите (снабдување ел. енер.; електромоторни погони/осветлување; др. потрошувачи; мерење и управување)

- **МКС EN 15232** – Дел од функциите на системите за автоматско управување со заштитата од сонце, во однос на класите на ефикасност (има два основни мотиви за заштита од сонце: да се избегне прекумерно загревање и да се избегне ефектот на блесок)

Управување со заштитата од сонце	
A	- Комбинирано управување на осветлувањето, жалюзинит и системот за греење, ладење и кондиционирање на воздух (HVAC)
B	- Моторе погон со автоматско управување (се користи за да се намали потребната енергија за ладење)
C	- Моторе погон со рачна манипулација (се користи само за да се олесни кревањето и спуштањето за самиот корисник. Заштедите во однос на ладењето директно зависат од самиот корисник)
D	- Рачно подигање и спуштање

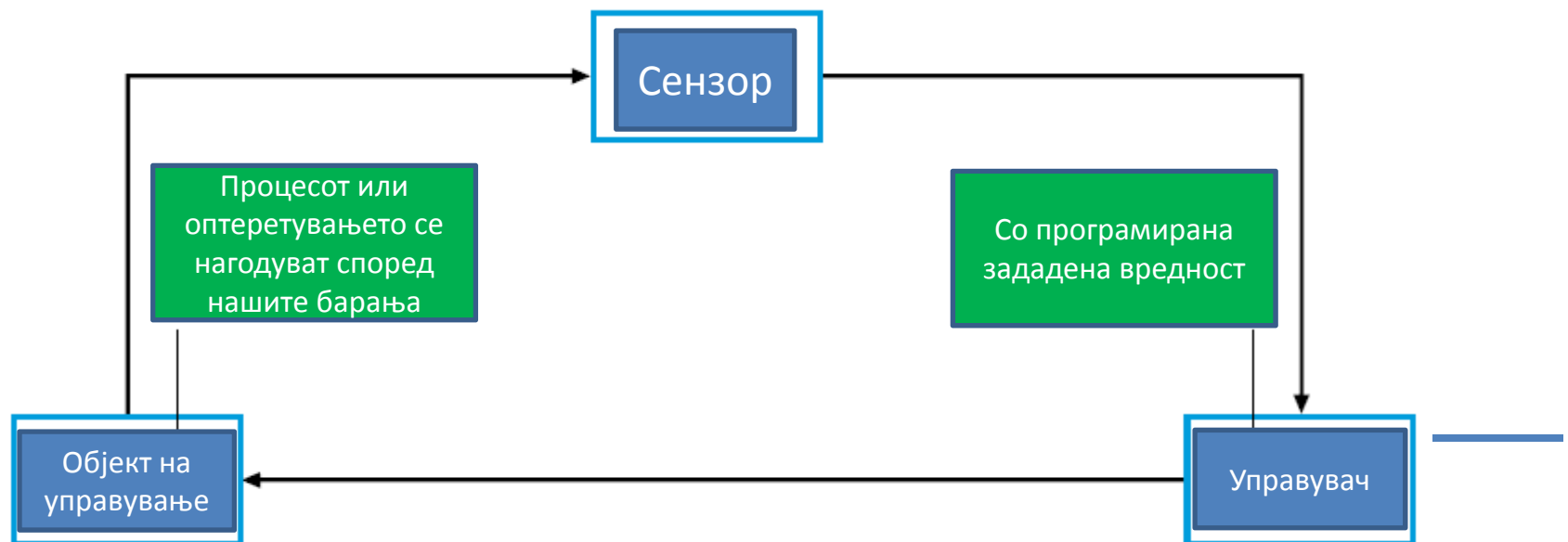
4.2. Преглед на типичните мерки за подобрување на енергетската ефикасност во зградите (снабдување ел. енер.; електромоторни погони/осветлување; др. потрошувачи; мерење и управување)

- Управувачките системи во својата најосновна форма се состојат од трите главни компоненти:
 - Сензори;
 - Управувачи;
 - Објекти на управување

- Сензорот ја мери величината од интерес, како на пример температура и ја пренесува својата вредност до управувачот
- Управувачот ја користи оваа вредност за пресметка на излезен (управувачки) сигнал кој се пренесува до објектот на управување
- Кога управувачкиот сигнал ќе се пренесе објектот на управување го менува својот излез врз основа на добиениот управувачки

4.2. Преглед на типичните мерки за подобрување на енергетската ефикасност во зградите (снабдување ел. енер.; електромоторни погони/осветлување; др. потрошувачи; мерење и управување)

- Управувачкиот систем во најосновна форма се состои од три главни компоненти:
 - Сензори;
 - Управувачи;
 - Објекти на управување



4.2. Преглед на типичните мерки за подобрување на енергетската ефикасност во зградите (снабдување ел. енер.; електромоторни погони/осветлување; др. потрошувачи; мерење и управување)

- Во однос на тоа дали постои повратна информација за управуваната величина во текот на управувањето, се разликуваат два типа на системи на автоматско управување:
 - Отворени системи на автоматско управување
 - Затворени системи на автоматско управување (системи со повратна врска)

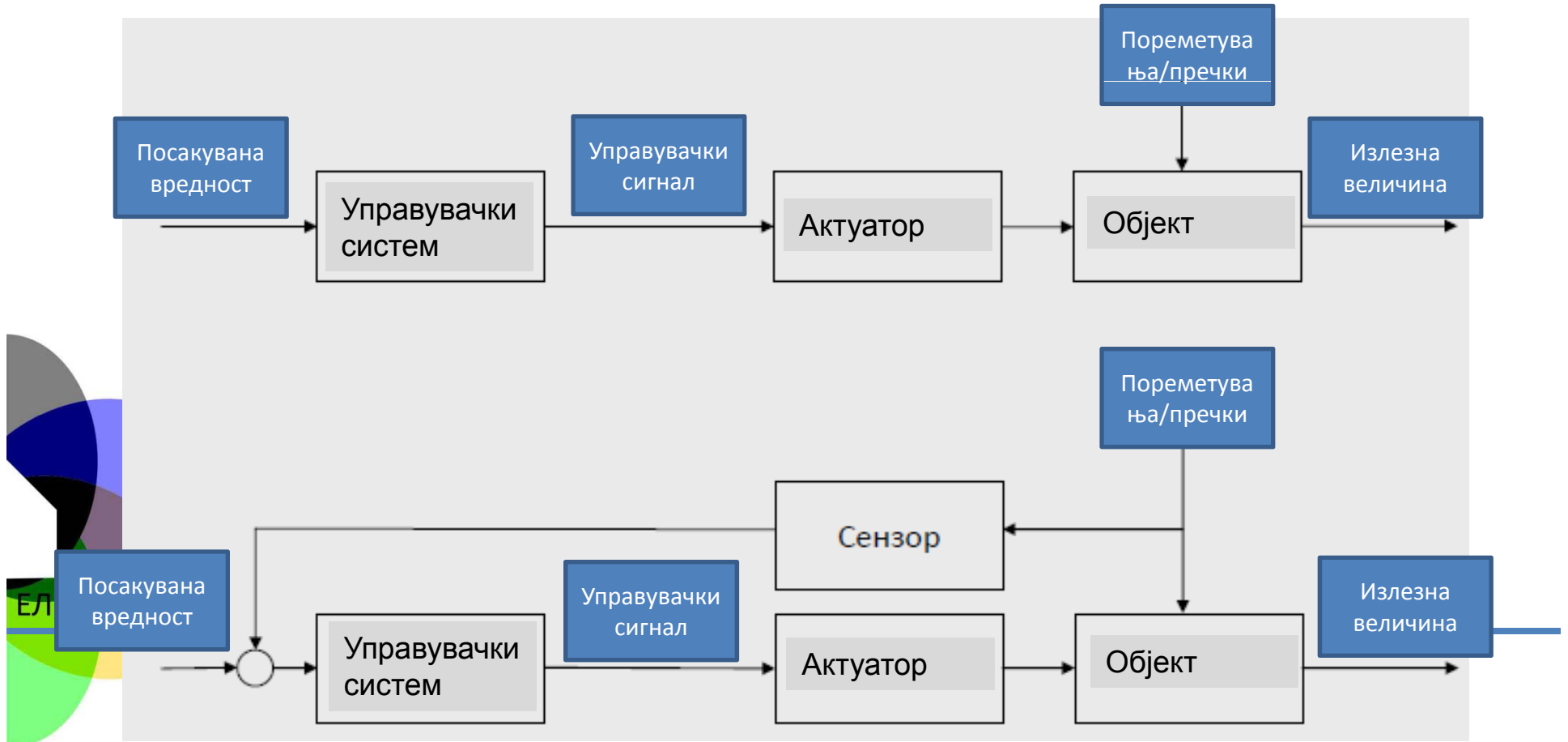
- Отворен систем на АУ - пример : систем за греење кој се управува само во мод ON/OFF со помош на тајмер. Ваквиот систем ќе продолжи со греење а просторот додека тајмерот не го исклучи.

Обука за енергетски контролори

4.2. Преглед на типичните мерки за подобрување на енергетската ефикасност во зградите (снабдување ел. енер.; електромоторни погони/осветлување; др. потрошувачи; мерење и управување)

Системи за управување

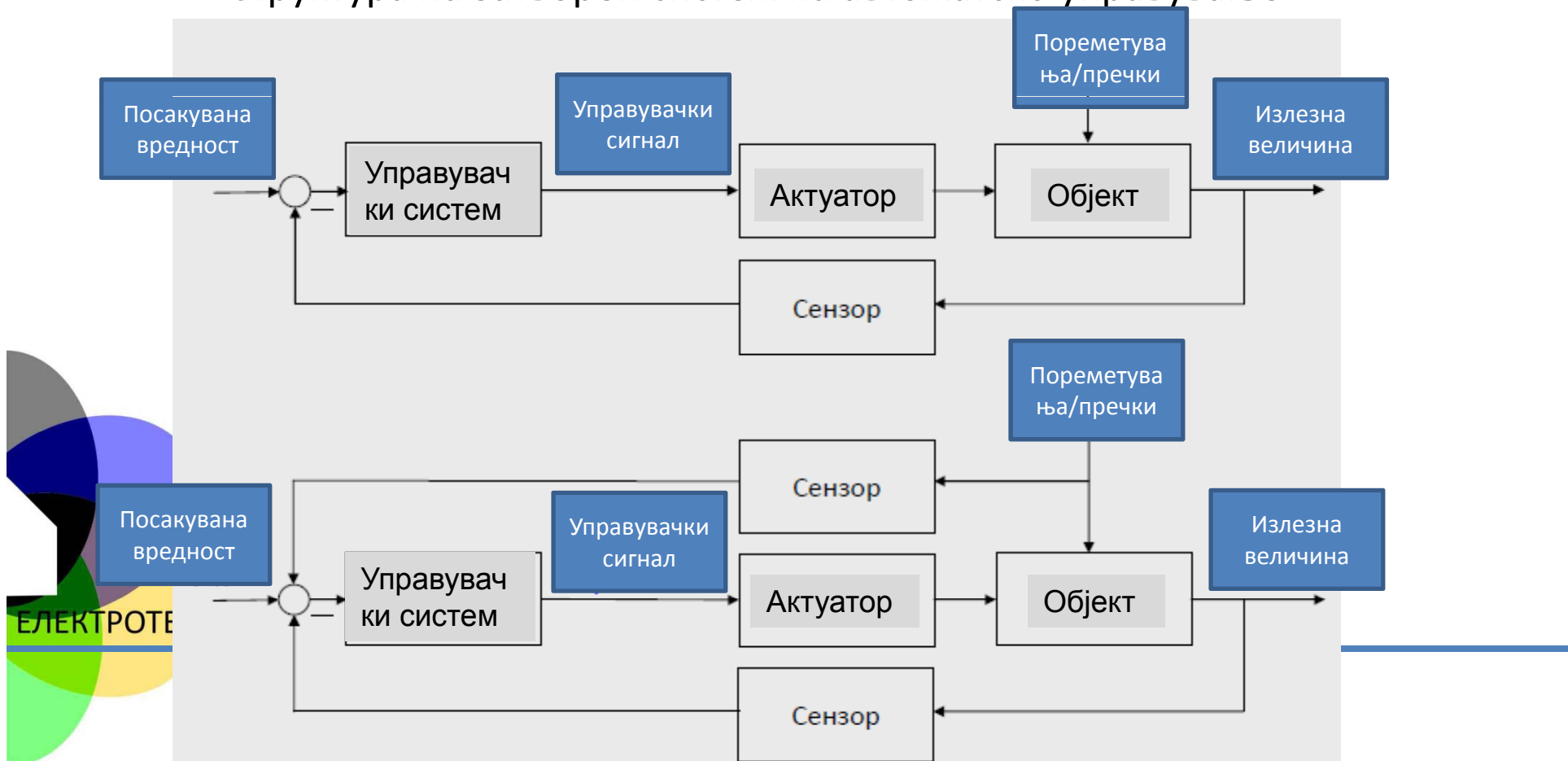
– Структура на отворен систем на автоматско управување



4.2. Преглед на типичните мерки за подобрување на енергетската ефикасност во зградите (снабдување ел. енер.; електромоторни погони/осветлување; др. потрошувачи; мерење и управување)

Системи за управување

– Структура на затворен систем на автоматско управување



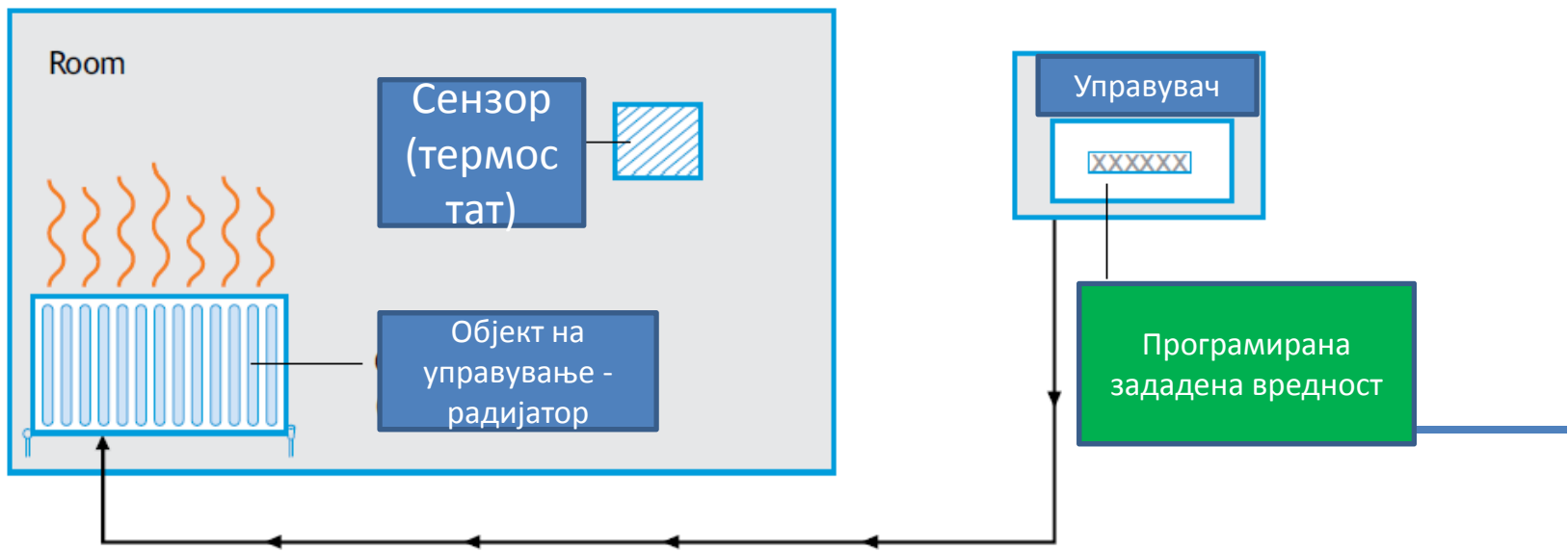
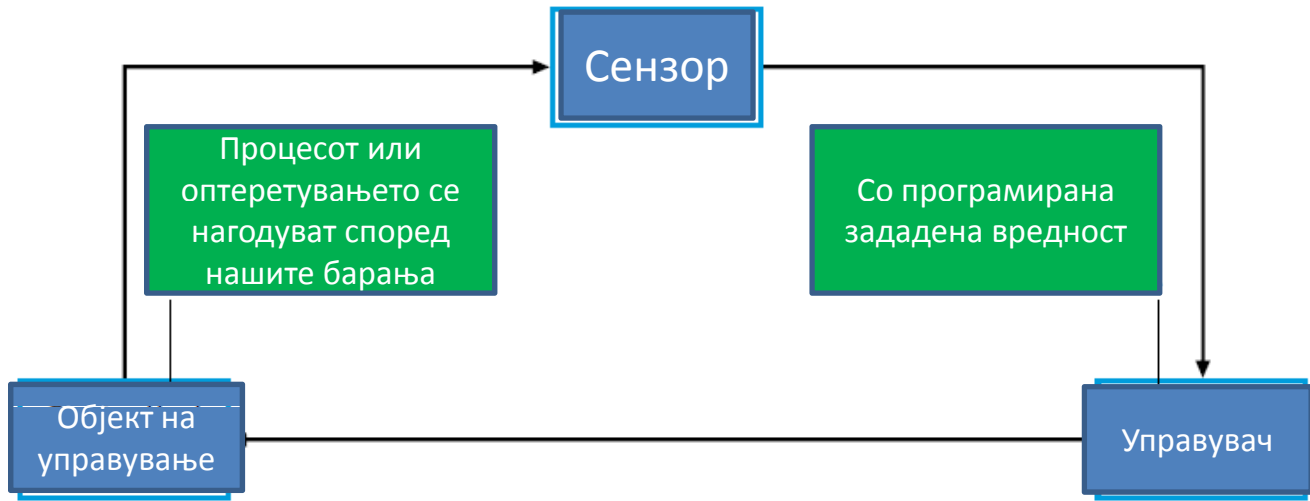
Обука за енергетски контролори

4.2. Преглед на типичните мерки за подобрување на

енер
ел

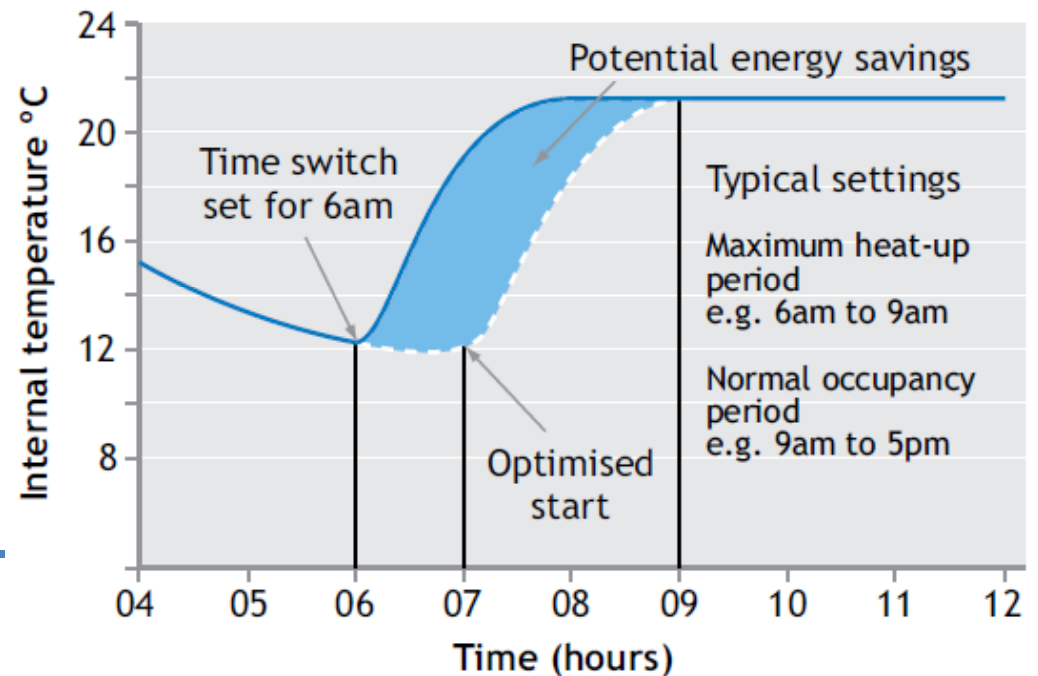
енер.;
чи;

управување



4.2. Преглед на типичните мерки за подобрување на енергетската ефикасност во зградите (снабдување ел. енер.; електромоторни погони/осветлување; др. потрошувачи; мерење и управување)

- Неколку типови на можни управувачки стратегии:
- **Управување по време** (користењето на тајмери за управување на сите сервиси во зградата може да има значаен удел на енергијата која се користи и на можностите за заштеда – се користат временски прекинувачи)



4.2. Преглед на типичните мерки за подобрување на енергетската ефикасност во зградите (снабдување ел. енер.; електромоторни погони/осветлување; др. потрошувачи; мерење и управување)

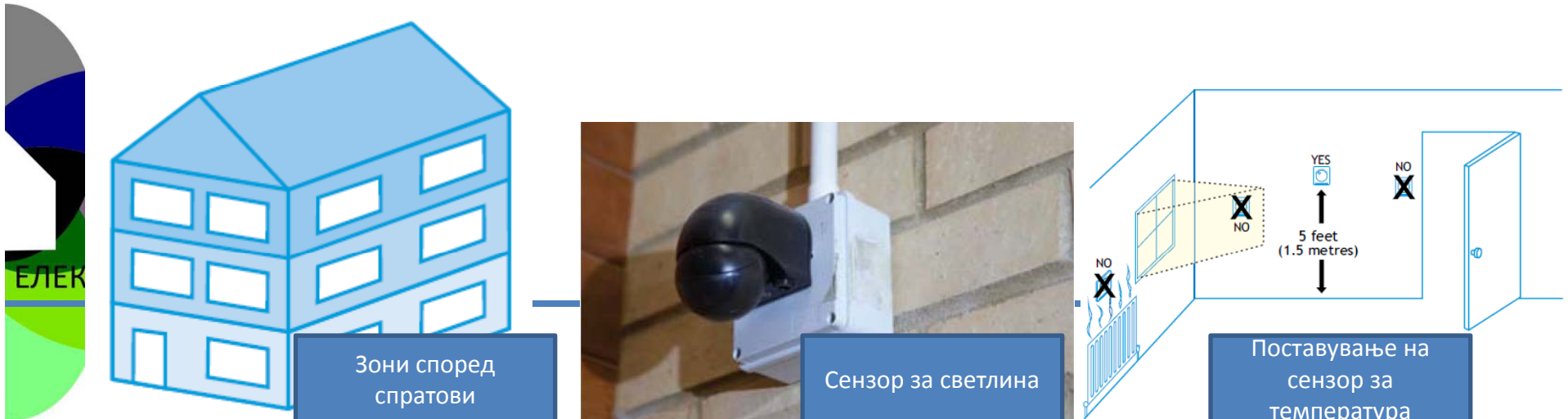
- Неколку типови на можни управувачки стратегии:
- **Управување во однос на тоа дали има некој** (Сензорите за детекција на присуство овозможуваат работа на сервисите во зградата само тогаш кога е некој присутен – се користат пасивни инфраред или ултразвучни сензори)



4.2. Преглед на типичните мерки за подобрување на енергетската ефикасност во зградите (снабдување ел. енер.; електромоторни погони/осветлување; др. потрошувачи; мерење и управување)

Системи за управување

- Неколку типови на можни управувачки стратегии:
- **Управување според условите** (Сензорите за детекција на внатрешните или надворешни услови кои се фактор при управувањето на зградата, овозможуваат заштеда на енергија – се користат техники на управување по температура; управување по светлина; управување според нивото на CO₂; управување по брзина – кај мотори на пример; управување по зони)



4.2. Преглед на типичните мерки за подобрување на енергетската ефикасност во зградите (снабдување ел. енер.; електромоторни погони/осветлување; др. потрошувачи; мерење и управување)

Системи за управување

- Компоненти на системот за управување со енергија во згради (Building Energy Management Systems - BEMS):



4.2. Преглед на типичните мерки за подобрување на енергетската ефикасност во зградите (снабдување ел. енер.; електромоторни погони/осветлување; др. потрошувачи; мерење и управување)

- Автоматско управување со греење
- Типови на регулација:
 - Централно;
 - Зонско;
 - Локално
- Начини на работа:
 - Рачен;
 - Автоматски;
 - Во функција од времето
 - Со оптимизација на временско управување



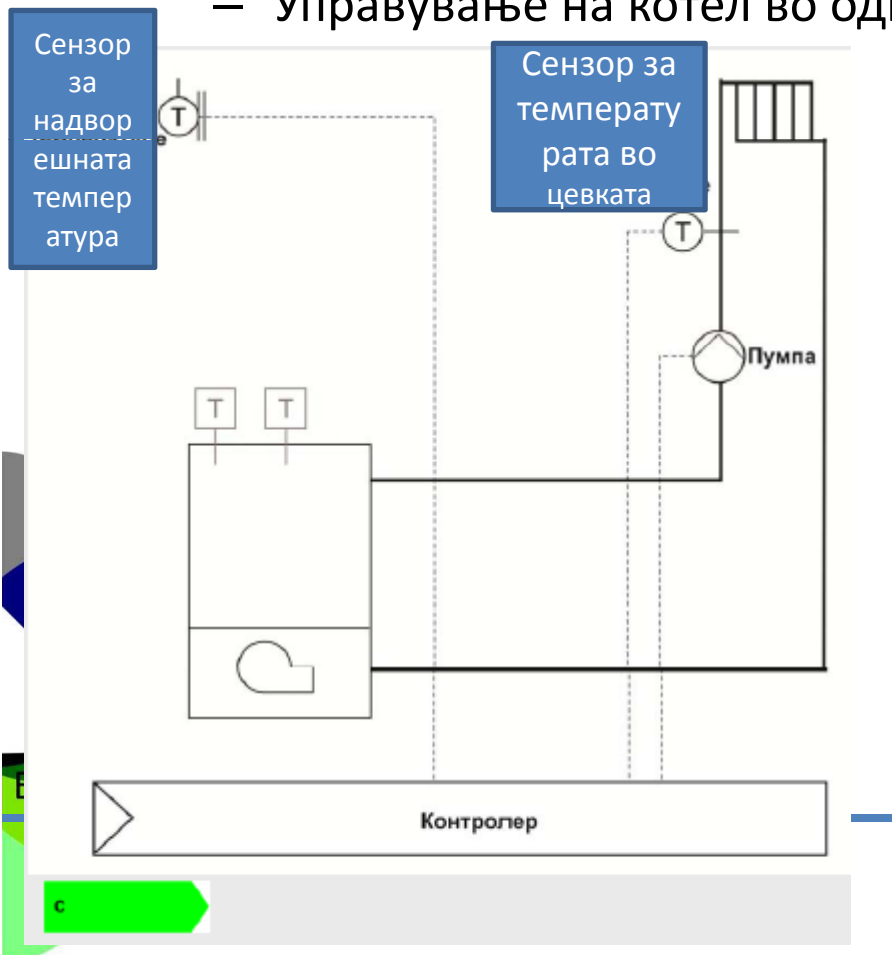
4.2. Преглед на типичните мерки за подобрување на енергетската ефикасност во зградите (снабдување ел. енер.; електромоторни погони/осветлување; др. потрошувачи; мерење и управување)

- Припрема на потрошна топла вода
- Извори на топлина
 - Котли;
 - Далечински системи
- Начини на управување
 - Регулација во однос на надворешната температура
 - Регулација во однос на надворешната температура со влијание на собната температура
 - Регулирање во однос на собната температура (со помош на термостат)



4.2. Преглед на типичните мерки за подобрување на енергетската ефикасност во зградите (снабдување ел. енер.; електромоторни погони/осветлување; др. потрошувачи; мерење и управување)

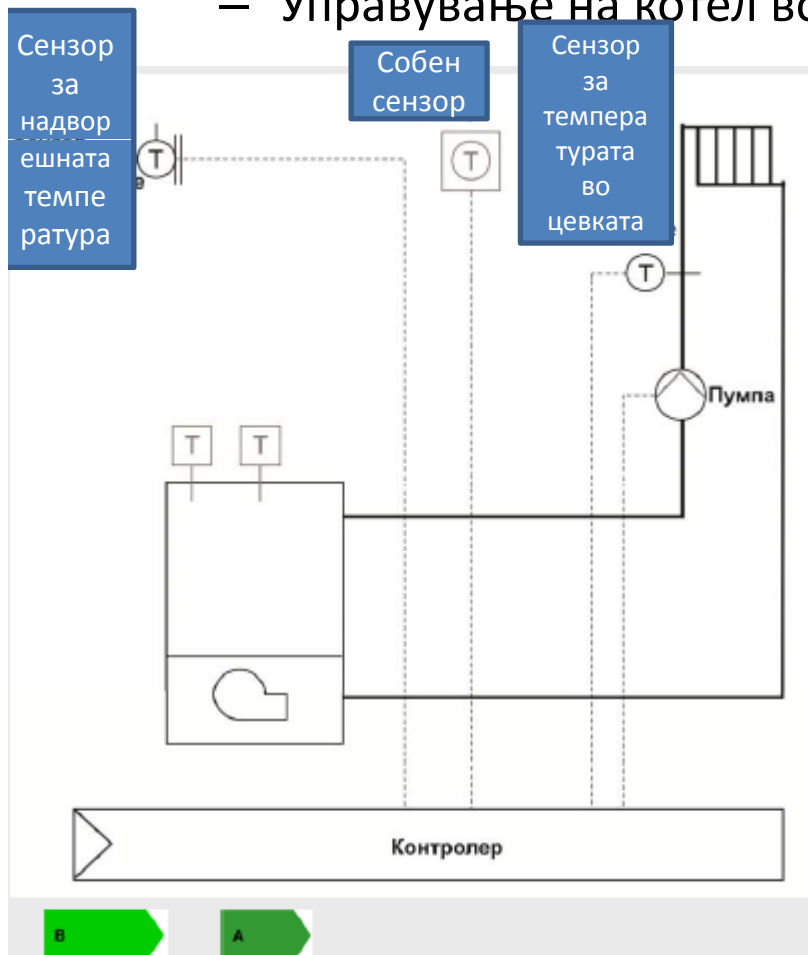
– Управување на котел во однос на надворешна температура



- Регулација во однос на надворешна температура.
- Појдовната температура на водата се управува во затворена контура.
- Температурата во просторот се управува во отворено коло
- Предност:
 - Брза компензација на појдовната температура
 - Недостаток: Немоžност за компензација на топлинските губитоци/добивки во просторијата.
 - Неопходно: Да се вградат термостатски вентили во просториите или да се воведат локално управување.

4.2. Преглед на типичните мерки за подобрување на енергетската ефикасност во зградите (снабдување ел. енер.; електромоторни погони/осветлување; др. потрошувачи; мерење и управување)

– Управување на котел во однос на надворешна температура со влијание на собната



- Саканата вредност на температурата на појдовната течност се формира врз основа на надворешната температура но и според отстапувањето на температурата во референтната просторија.
- Управување во однос на времето.
Предност: Поместување на кривата на греење во однос на топлинските загуби/добивки
- **Неопходно:** Да се вградат термостатски вентили во останатите простории или локално управување.

4.2. Преглед на типичните мерки за подобрување на енергетската ефикасност во зградите (снабдување ел. енер.; електромоторни погони/осветлување; др. потрошувачи; мерење и управување)

Системи за управување

– Собни управувачи за управување на котлите

Нема компензација по надворешната температура

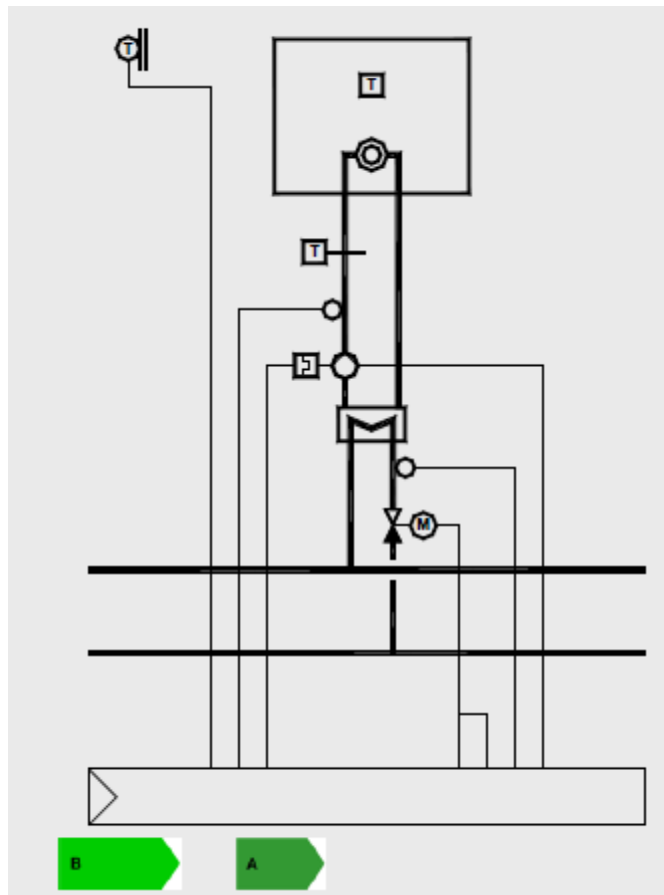


Има компензација по надворешната температура



4.2. Преглед на типичните мерки за подобрување на енергетската ефикасност во зградите (снабдување ел. енер.; електромоторни погони/осветлување; др. потрошувачи; мерење и управување)

– Управување на топлотната подстанција



- Можност за нагдување на температурата на појдовната вода во грејниот круг во зависност од надворешната температура.
- Управување во функција од времето.
- Нагдуван работен режим: comfort, stand by, night и заштита од срмзнување.

4.2. Преглед на типичните мерки за подобрување на енергетската ефикасност во зградите (снабдување ел. енер.; електромоторни погони/осветлување; др. потрошувачи; мерење и управување)

- Управување во просторот
- **Зонско управување:** регулирање на температурата за греење по зони
 - Еднозонско регулирање: сите делови на објектот (куќа, стан) се водат според една референтна температура
 - Повеќезонско (мултизонско) регулирање: објектот (куќа, стан) е поделен во повеќе зони, од кои секоја има сопствен круг на управување, така да во секоја зона може да се врши индивидуално управување.



4.2. Преглед на типичните мерки за подобрување на енергетската ефикасност во зградите (снабдување ел. енер.; електромоторни погони/осветлување; др. потрошувачи; мерење и управување)

- Еднозонско управување на системот за греење
- Управување во однос на референтна температура на целата куќа + радијаторски вентили со термостатски глави

Системи за управување

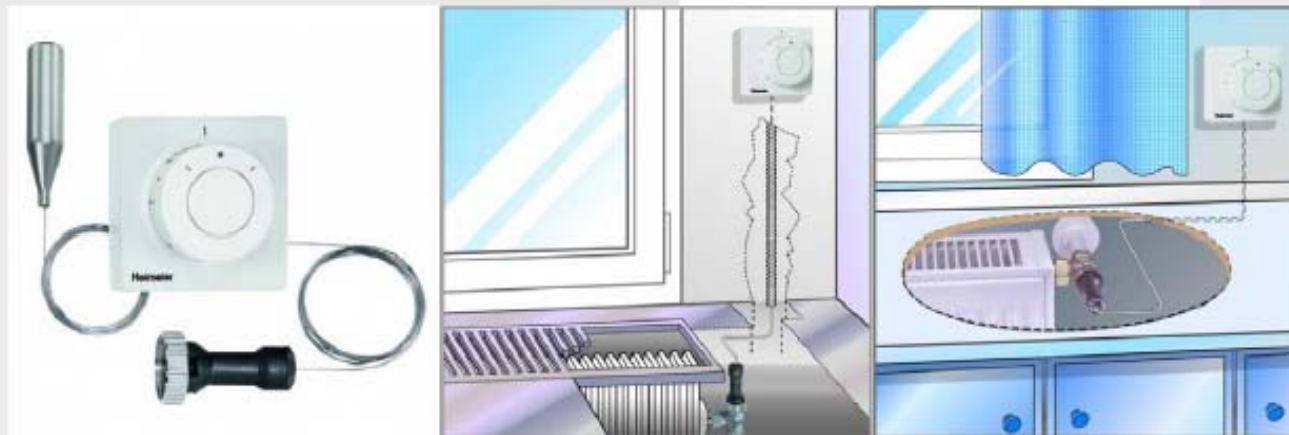
Неуправуван
вентил



тело
вентила



термостатска
глава

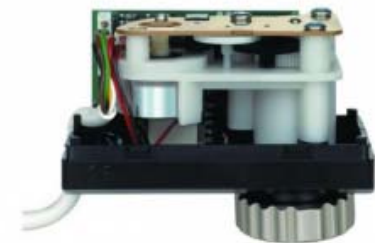


4.2. Преглед на типичните мерки за подобрување на енергетската ефикасност во зградите (снабдување ел. енер.; електромоторни погони/осветлување; др. потрошувачи; мерење и управување)

– Повеќезонско управување на системот за греење

– За управување се користат:

- Управувачки вентили со термоелектрични извршни елементи
- Управувачки вентили со моторен погон
- Зонски управувачи
- Сензори за присуство



4.2. Преглед на типичните мерки за подобрување на енергетската ефикасност во зградите (снабдување ел. енер.; електромоторни погони/осветлување; др. потрошувачи; мерење и управување)

Системи за управување

- Бежична спрега на управувачот и актуаторот – со радио сигнали
 - Нема трошоци за ожичување
 - Управувачките единици се напојуваат со батерии



4.2. Преглед на типичните мерки за подобрување на енергетската ефикасност во зградите (снабдување ел. енер.; електромоторни погони/осветлување; др. потрошувачи; мерење и управување)

Системи за управување

— Зонски управувачи



Обука за енергетски контролори

4.2. Преглед на типичните мерки за подобрување на енергетската ефикасност во зградите (снабдување ел. енер.; електромоторни погони/осветлување; др. потрошувачи; мерење и управување)

Системи за управување

– Комуникација помеѓу контролерот и актуаторите (вентилите) преку магистрала



4.2. Преглед на типичните мерки за подобрување на енергетската ефикасност во зградите (снабдување ел. енер.; електромоторни погони/осветлување; др. потрошувачи; мерење и управување)

Системи за управување

- Нови идеи
- Програмабилни термостатски глави

- Нема трошоци за ожичување
- Управувачките единици се напојуваат на батерија
- Програмабилен дневен и неделен режим на работа



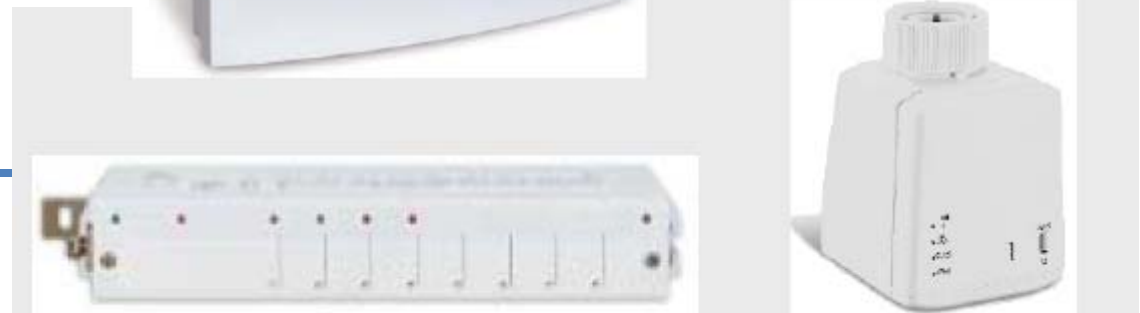
4.2. Преглед на типичните мерки за подобрување на енергетската ефикасност во зградите (снабдување ел. енер.; електромоторни погони/осветлување; др. потрошувачи; мерење и управување)

Системи за управување

- Нови идеи
- Програмабилни термостати со GMS модем

-Интегриран GMS модем за далечинско управување со мобилен телефон

- Бежична врска со електронските вентили или вентилските блокови



4.2. Преглед на типичните мерки за подобрување на енергетската ефикасност во зградите (снабдување ел. енер.; електромоторни погони/осветлување; др. потрошувачи; мерење и управување)

- Управување со осветлување
- При примена на системот за управување со осветлување се зема во предвид и дневното светло
- Со помош на надворешни сензори, кои содржат поголем број на фотоќелии и инфраред сензори се прибираат податоци за правецот и интензитетот на сончево зрачење како и сјајноста на небото.

4.2. Преглед на типичните мерки за подобрување на енергетската ефикасност во зградите (снабдување ел. енер.; електромоторни погони/осветлување; др. потрошувачи; мерење и управување)

– Управување со осветлување

- Управувачот (Daylight процесор) ги собира мерените вредности и врз основа на одреден апликативен програм, кој разликува директно и дифузно зрачење, дава команди за регулација на системот за осветлување и жалузини, со цел:
 - Да се оптимизира квалитетот на дневно светло
 - Да се постигне визуелен комфор во рамките на објектот
- Сето ова врз основа на дневната светлина и потребите

4.2. Преглед на типичните мерки за подобрување на енергетската ефикасност во зградите (снабдување ел. енер.; електромоторни погони/осветлување; др. потрошувачи; мерење и управување)

– Управување со осветлување

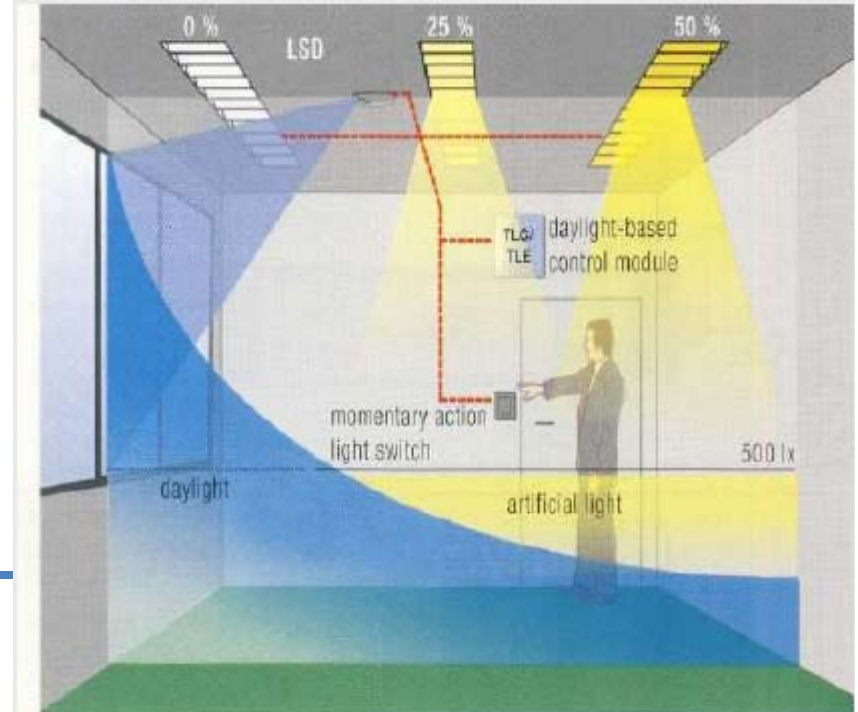
- Овој пристап има финансиски погодности (се зголемува продуктивноста и се смалуваат трошоците).
 - Со пресметка на директното и дифузното ниво на осветлување, можно е да се одреди бојата на вештачкото светло (од бела до жолта светлина), така да се обезбеди квалитет на осветлувањето во комбинација со променливото дневно осветлување



4.2. Преглед на типичните мерки за подобрување на енергетската ефикасност во зградите (снабдување ел. енер.; електромоторни погони/осветлување; др. потрошувачи; мерење и управување)

Системи за управување

- Управување со осветлување
- Со примена на сензори за дневно светло можна е заштеда и до 75%
- Дополнителна заштеда може да се направи со примена на детектори на присуство, и временско исклучување на осветлувањето.



4.2. Преглед на типичните мерки за подобрување на енергетската ефикасност во зградите (снабдување ел. енер.; електромоторни погони/осветлување; др. потрошувачи; мерење и управување)

– Управување со осветлување

- 1 ред светилки до прозор 0 %
- 2.ред светилки регулирано на 23%
- 3. ред светилки регулирано на 76%



4.2. Преглед на типичните мерки за подобрување на енергетската ефикасност во зградите (снабдување ел. енер.; електромоторни погони/осветлување; др. потрошувачи; мерење и управување)

- Управување со осветлување
- 7 сатот наутро - 1. ред 29% 2.ред 79 %
- Инсталирана моќност за осветлување 239W
- Вкупна потрошувачка - 50% од инсталираната моќност, т.е. 119.5W



4.2. Преглед на типичните мерки за подобрување на енергетската ефикасност во зградите (снабдување ел. енер.; електромоторни погони/осветлување; др. потрошувачи; мерење и управување)

Системи за управување

- Управување со осветлување
- 11.45 сатот - 1. ред 0% 2.ред 19 %
- Вкупна потрошувачка – 9.5% од инсталираната моќност, т.е. 22.7W



4.2. Преглед на типичните мерки за подобрување на енергетската ефикасност во зградите (снабдување ел. енер.; електромоторни погони/осветлување; др. потрошувачи; мерење и управување)

– Управување со осветлување

- 15.07 сатот - 1. ред 28% 2.ред 41 %
- Вкупна потрошувачка – 34.5% од инсталираната моќност, т.е. 82.4W



4.2. Преглед на типичните мерки за подобрување на енергетската ефикасност во зградите (снабдување ел. енер.; електромоторни погони/осветлување; др. потрошувачи; мерење и управување)

– Управување со осветлување

– 19.17 сатот - 1. ред 86% 2.ред 86%

– Вкупна потрошувачка – 86% од инсталираната моќност, т.е. 205.5W

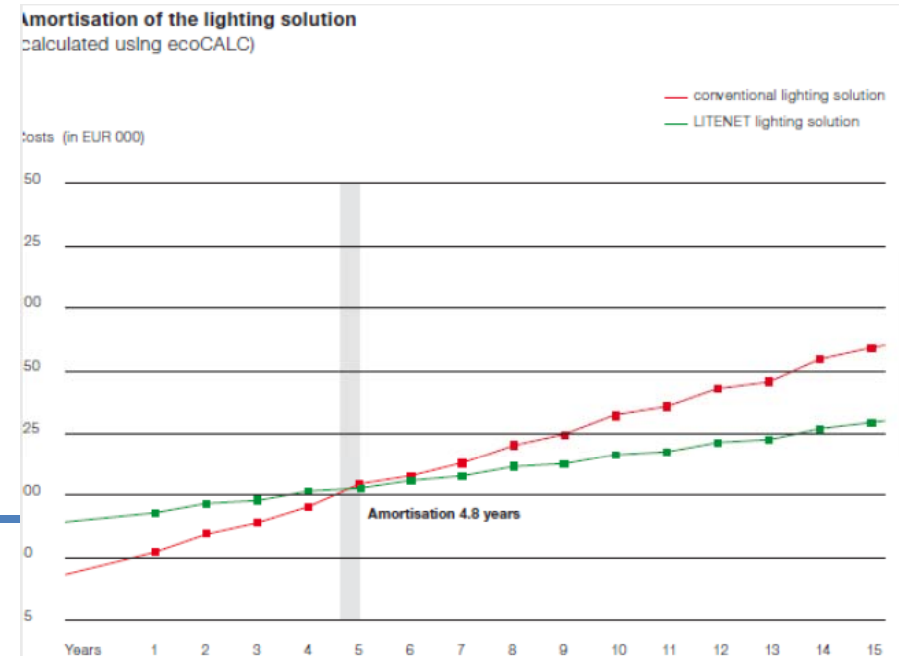


4.2. Преглед на типичните мерки за подобрување на енергетската ефикасност во зградите (снабдување ел. енер.; електромоторни погони/осветлување; др. потрошувачи; мерење и управување)

Системи за управување

- Управување со осветлување
- Со примена на системите на управување со осветлувањето (со земено во предвид дневно осветлување), трошоците за инсталација при промена на димензиите или намената на просторот се минимални.
- Време на повраток на инвестицијата е помеѓу 4 до 5 години

ЕЛЕКТРОТЕХНИКА



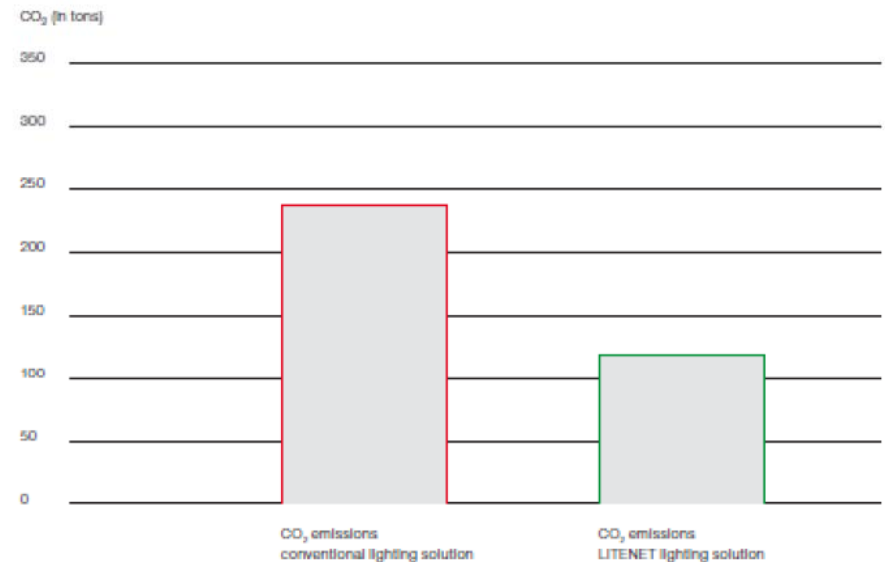
4.2. Преглед на типичните мерки за подобрување на енергетската ефикасност во зградите (снабдување ел. енер.; електромоторни погони/осветлување; др. потрошувачи; мерење и управување)

– Управување со осветлување

– Намалување на CO₂ емисиите со користење на комбинација од енергетски ефикасни светилки и компоненти со интелигентни системи на управување со интегрирано дневно светло

– Има примери за реализирани системи за осветлување, кои можат да заштедат и до 70% од енергијата потребна за осветлување, односно значајно смалување на емисиите на CO₂

ЕЛЕКТРОТЕХНИКА



4.2. Преглед на типичните мерки за подобрување на енергетската ефикасност во зградите (снабдување ел. енер.; електромоторни погони/осветлување; др. потрошувачи; мерење и управување)

– **Заклучок**

– Системите на автоматско управување можат да:

- Произведат значајни заштеди при одржување на комфорт и удобност

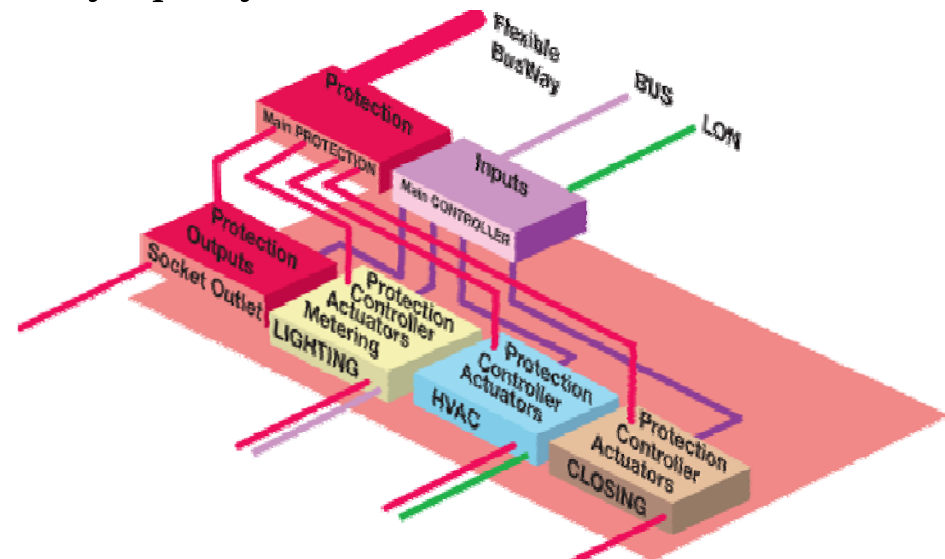
– НО, не можат да:

- Ги исправат грешките на погрешно проектиран или изведен систем



Обука за енергетски контролори

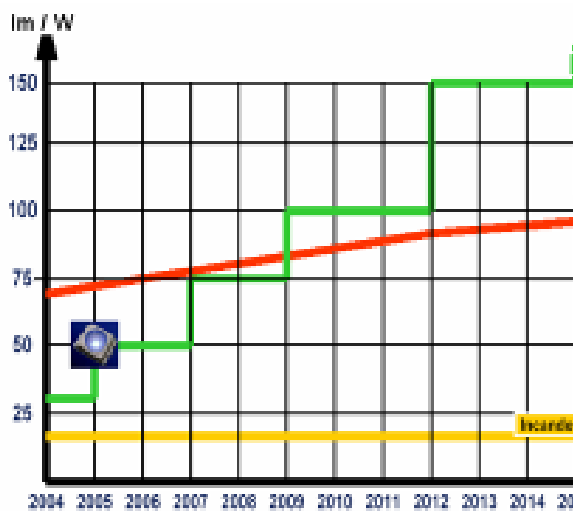
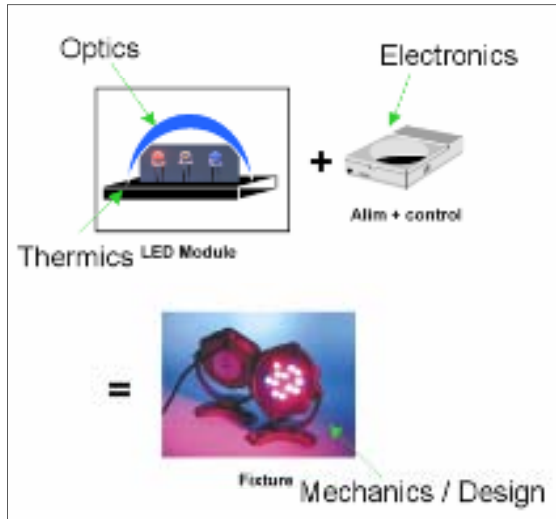
4.2. Преглед на типичните мерки за подобрување на енергетската ефикасност во зградите (снабдување ел. енер.; електромоторни погони/осветлување; др. потрошувачи; мерење и управување)



- Интеграција на Енергија и Управување на ниво на инфраструктура и опрема
- Една иста опрема, активен управувачки уред, за различни електрични функции кај зградите
- Споделување на сензори меѓу различни апликации – активно управување
- Комуникации за интероперабилност и сервиси

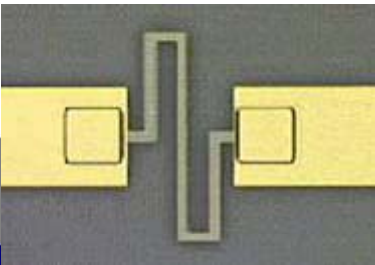


4.2. Преглед на типичните мерки за подобрување на енергетската ефикасност во зградите (снабдување ел. енер.; електромоторни погони/осветлување; др. потрошувачи; мерење и управување)



- Осветлување - 14% од вкупната потреба за енергија на зграда. Значаен извор на подобрување на енергетската ефикасност.
- Перформансата е во директен сооднос со технологијата на светилката, но исто така зависи и од управувачката стратегија
 - Фреквентни on / off операции зависно од податоците што ги даваат сензорите,
 - Управување на интензитетот со цел да се постигне константна осветленост по единица површина
 - Добивката во текот на користењето надминува 20%
- Ефективно управување на LED базирани светилки претставува двоен предизвик
 - Мултикритериумско управување (базирано на интензитет, температура на боја, фокус), поделено управување помеѓу корисникот и автоматиката
 - Електрично напојување на овие нови електронски компоненти

4.2. Преглед на типичните мерки за подобрување на енергетската ефикасност во зградите (снабдување ел. енер.; електромоторни погони/осветлување; др. потрошувачи; мерење и управување)



- Понатамошна оптимизација на енергетската ефикасност кај зградите побарува помодерни средства за мерење и управување
 - Нови типови на сензори: околина-услови, присуство, осветленост,...
 - Голема количина на сензори (повеќе од 10 по соба): подразбира користење на микроелектроника за намалување на потрошувачката на инсталација, и поедноставно одржување
 - Средна цена на инсталација на сензор = 80EUR + прежичување ако се прават надградби
 - Сензорите и актуаторите мора да се автономни за да се избегнат трошоците за нивна работа
 - Инсталација без поврзување на струја
 - Нема батерии кои треба да се менуваат или рециклираат
 - Ова носи двојна добивка
- Технолошки скок со воведување на MEMS технологии (**Microelectromechanical systems – микро електро механички системи**)
 - Мали, паметни и уреди со мала потрошувачка
 - Моожност да се стават повеќе сензори во едно пакување

5. Изработка на извештај

– 5.1. Изработка на извештај за спроведената енергетска контрола на зградата

- 5.1.1. Содржина на извештајот и на резимето на извештајот;
- 5.1.2. Техничко-економска анализа на препознаените потенцијали за заштеди на енергија
 - Одредување на сложеноста на мерките за подобрување на енергетската ефикасност (од претходно)
 - Проценка на годишните заштеди на енергија (од претходно)
 - Проценка на годишните парични заштеди (од претходно)
 - **Проценка на редукцијата на емисиите на CO₂ на годишно ниво**
 - (анализирано во склоп на 3.6)



Литература

- [1] Правилник за енергетска контрола, Службен весник бр.94, 4 јули 2013
- [2] Правилник за енергетски карактеристики на зградите, Службен весник бр.94, 4 јули 2013
- [3] Quantifying the energy and carbon effects of water saving **full technical report** (<http://www.energysavingtrust.org.uk/Publications2/Housing-professionals/Heating-systems/Quantifying-the-energy-and-carbon-effects-of-water-saving-full-technical-report>)
- [4] Building controls: Realizing savings through the use of controls (http://www.carbontrust.com/media/7375/ctv032_building_controls.pdf)



доц. д-р Весна Ојлеска



Ви благодарам на вниманието

Обука за контролори

за енергетска ефикасност