

ЕНЕРГИЕН ФОРУМ 2019

ЕНЕРГЕТИКА НА ОСВЕТЛЕНИЕТО В СИСТЕМИТЕ ЧАСОВО ВРЕМЕ. НАЦИОНАЛЕН И ЕВРОПЕЙСКИ КОНТЕКСТ

Радослав Кючуков
Русенски университет “Ангел Кънчев”

Въведение

Лятното часово време вече има над двувековна история, свързана с противоречия - от безусловното възприемане, през съдържаната трезва и обективна оценка, до пълното отрицание. При тази система часово време официалното време се измества обикновено с един час по-напред от стандартното поясно време през пролетните и летните месеци. Преди години, когато не е имало електрическо осветление и даже часовникът е бил рядкост, хората са се придържали при организацията на своята дейност към началото и края на светлата част от денонощието, т.е. по местното слънчево време на местоживееене. Не е масова практика, но и сега при въвеждане на лятно часово време фирми и организации не преместват началото и края на работното време. Прилагането на стандартното поясно време за сравнително широки часови пояси, както и за общи часови пояси, в известна степен деформира идеята за лятното часово време.

Още преди официалното въвеждане на лятното часово време в България във ВИММЕСС (сега Русенски университет „Ангел Кънчев“) започва изследователска работа, свързана с оценка на енергийната ефективност от прилагането му. През далечната 1984 г. в специализирана публикация е представено несъответствието между планираните и действителните резултати от тази мярка [4,5] .

На 18 април 2013 г. в София се проведе Национално съвещание „Лятното часово време – различни гледни точки“. То беше съорганизирано от Научно-техническия съюз на енергетиците в България и Русенския университет „Ангел Кънчев“. Тематиката обхваща общ преглед и енергийно-икономически, психо-физиологични и други аспекти на лятното часово време, като становища бяха представени от енергетици, медици, психолози и специалисти от други специалности. Бяха приети препоръки за формиране на обоснована националноотговорна

позиция за целесъобразността от въвеждането на лятно часово време. Беше проведено анкетиране (по въпросен лист с 22 въпроси и подвъпроси) на лица с различен научен и професионален профил с около 20-годишни собствени наблюдения за целесъобразността на лятното часово време.

Системи часово време

- Всемирно време (GMT - Greenwich Mean Time)
- Координирано универсално време (UTC – Coordinated Universal Time)
- Местно (локално) слънчево време (LMT - Local Mean solar Time)
- Поясно време
- Лятно часово време (DST- Daylight Saving Time (DST)); ST - Summer time)
- Декретно време
- Звездно време

Лятното часово време

Организацията на светлата част от денонощието се прилага с цел рационално използване на електрическата енергия за осветление. Въвеждането на лятното часово време (*Daylight Saving Time (DST); Summer time (ST)*) най-често се мотивира с реализирането на икономия на електрическа енергия с цел по-доброто използване на дневната естествена светлина (*Daylight*). По-късно е набрало инерция и се мотивира и като мярка за повишаване на качеството на живота.

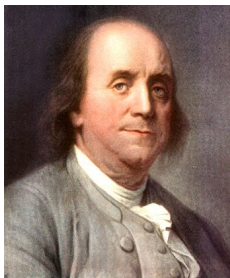
При двойното време, през пролетните и летните месеци официалното време се измества с един час по-напред от стандартното поясно време, а през есенните и зимните месеци се връща обратно.

Малко история

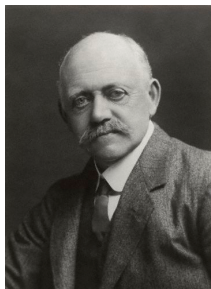
Прилагането на лятно часово време е предложено през 1784 г. от Бенджамин Франклин (Benjamin Franklin) с цел по-добро използване на дневната естествена светлина. Франклин е първият посланик на САЩ във Франция. Макар да е бил безспорен ерудит се смята, че Франклин с известна доза шега е предложил лятното време, за да прикани парижаните по-рано да стават от сън сутрин (по-близо до началото на

светлата част от денонощието) и по-рано да си лягат вечер [1]. Много по-късно – през 1907 година - англичанинът Уилям Уйлет (William Willett) разработва обстоятелствено въпроса [2].

В България контраадмирал Дичо Узунов е предлагал въвеждане на лятното часово време, но неговите съображения са били свързани основно с търсене на възможности за подобряване на работоспособността на корабните екипажи.



Бенджамин Франклин



Уилям Уйлет



*Контраадмирал
Дичо Узунов*

Часовото време по света

Декретното време е въведено в СССР през 1930 г. Изпреварва с 3 часа всемирното време. От 1981 г. редовно от март до септември, понякога и до октомври е въведено лятно часово време. Още тогава е имало специалисти в областта на енергетиката, които са имали куража да оспорят целесъобразността на тази мярка [20]. Декретното време е било отменено през 31.03.1991 до 19.01.1992 г. и се е върнало в пояса на източноевропейското време, но след една година е въведено отново (за някои губернии е направено изключение). Други бивши съветски републики обаче се отказаха от декретното време. Сред тях са прибалтийските държави, Украйна, Молдова, Азербайджан и Грузия. Преди в СССР, а сега и в Русия тази мярка се счита за нецелесъобразна.

В САЩ през периода 2005...2007 г. лятното часово време се прилага от втората неделя на март до първата неделя на ноември (преди това периодът е бил от първата неделя на април до последната неделя на октомври). Отчита се минимално реализирана икономия на електрическа енергия от 1 %. Частични изключения има в САЩ, където поради

оспорвания ефект от икономия на енергия не навсякъде се прилага лятното часово време.

Директивата на Европейския съюз 2000/84/EG (в сила от 2002 г., възприета и от европейски държави – нечленки на Европейския съюз) предвижда неговите страни-членки да въведат лятно часово време през периода от последната неделя на март до последната неделя на октомври.

Лятното часово време почти не се използва в тропическите области, където сезонните разлики в продължителността на деня са относително малки. В някои страни се използва обратно изместване на времето през зимните месеци.

Въпреки спорния ефект от лятното часово време, то продължава да се използва в много страни и до днес, макар че голям брой държави се отказват от него. Така например лятното време не се въвежда в Япония, Китай и още 153 държави. В Европа единствено Исландия се придържа твърдо към астрономическото време през цялата година.

Традиционно е възприето въвеждането на лятното часово време да се мотивира с главно с по-доброто използване на дневната естествена светлина през светлата част от денонощието и очакваната от това икономия на електрическа енергия.

В последно време в Европейския съюз като алтернатива на енергийната ефективност се предлага идеята за подобряване на качеството на живота от въвеждане на лятното часово време. Не се потвърждава от психо-физиологична гледна точка - предизвиква т. нар. външен десинхрон поради несъгласуването на денонощните ритми (биологичния часовник) на организма на човека с промененото часово време. Симптомите на десинхрона (нарушение на съня, намаление на работоспособността, загуба на апетит и като цяло общ дискомфорт) се проявяват в период, най-малко една седмица, а при някои хора този период е по-продължителен.

Налице е невъзприемане на лятното часово време по култови съображения от някои религиозни общности и етноси.

Много страни по света въобще не го прилагат. Някои вече са се отказали. Някои прилагат целогодишно лятното часово време (без промяна два пъти в годината).

Лятното часово време в България

В България за пръв път се въвежда лятно часово време през периода 01.04...30.09.1979 г. Това става с Решение на Бюрото на Министерския съвет от януари 1979 година, като се е планирало намаление на натоварването на електроенергийната система с около 300 MW (планирана годишна икономия на електрическа енергия около 50.106. kWh).

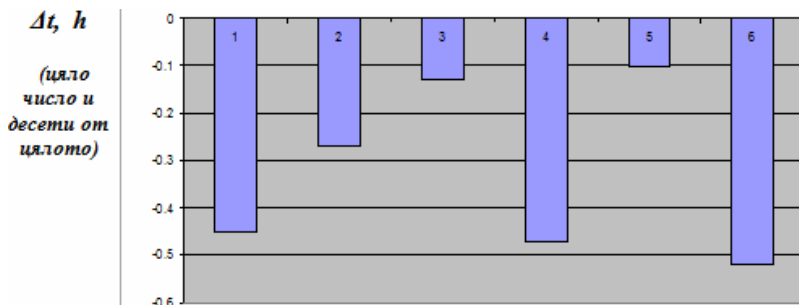
Лятното часово време започва в 03:00 h в последната неделя на месец март и продължава до 04:00 h в последната неделя на месец октомври, когато часовниците се връщат с 1 h назад. Тази мярка е съобразена с възприемането за целия Европейски съюз на едни и същи дати на въвеждане на лятно часово време.

Позициониране на България в часовия пояс

Република България практически като цяло се намира в западната половина от часовия пояс на Източноевропейското време (обхватът на Източноевропейското време е 300 00' +/- 70 30' ; от 220 30' до 370 30' източна дължина). За този пояс се въвежда едно и също официално часово време. По принцип местното време е еднакво за всички точки, разположени на един и същи меридиан, т.е. с еднаква географска дължина. В краищата на пояса разликата е по +/-30 min (+/-0,5 h). Управлението на дейностите в страната (напр. работно време, програми на електронните медии, транспортни разписания и т.н.) става именно по официалното време. В западната част от пояса (в която се намира Република България) светлата част от денонощието се използва по-добре, в сравнение с източната. В западната част от пояса би следвало да се очаква реализирането на по-голяма икономия на електрическа енергия за осветление при въвеждането на лятно часово време – в сравнение на източната част от пояса. В табл. 1 е представено позиционирането на географски пунктове в България, а на диаграмата на фиг. 1 е дадена разликата Δt , h - между местното и поясното време на съответни пунктове [6,7,17,18].

Таблица 1. Географско разположение на характерни пунктове в България

Географски пункт	Географски координати		Разлика между местното и пояското време, Δt		Забележка
	Географска северна ширина	Географска източна дължина			
			min	д, отн. ед. (цяло число и десети от цялото)	
1	2	3	4	5	6
1. С о ф и я	42° 40'	23° 18'	-27 (точно -26,8)	-0.45	-
2. Р у с е	43° 50'	25° 57'	-16 (точно -16,2)	-0.27	-
3. В а р н а	43° 13'	27° 55'	-8 (точно -8,42)	-0.13	-
4. Благоевград	42° 01'	23° 05'	-28 (точно -27,68)	-0.47	-
5. Крайна точка Изток (Варненска област, нос Шабла)	43° 32'	28° 37'	-6 (точно -5,52)	-0.1	-
6. Крайна точка Запад (Софийска област, северозападно от в. Китка)	42° 19'	22° 22'	-30 (точно -30,05)	-0.52	-
Крайна точка Север (обл. Монтана – устие на р. Тимок)	44° 13'	22° 40'	-	-	Дава се само за сведение
Крайна точка Юг (Хасковска обл., вр. Вейката)	41° 14'	25° 17'	-	-	Дава се само за сведение



Фиг. 1. Разлика между местното и пояското време на характерни пунктове в България

Означения: 1 – София; 2 – Русе; 3 – Варна; 4 – Благоевград; 5 – Крайна точка Изток (нос Шабла); 6 – Крайна точка Запад (северозападно от връх Китка)

Анализ на електропотреблението по видове потребители

Зависимостта на различните отрасли, дейности и процеси е зависима от системата часово време на използване на дневната естествена светлина е, както следва [8,15]:

Потребители на електрическа енергия за битови нужди.

За задоволяване на характерните битови нужди (приготвяне на храна, пране, използване на телевизор и радио, други дейности в до-

макинството) се използва количество електрическа енергия, съответстващо на прилаганите битови електрифицирани технически средства и технологии и задоволяваните културни потребности. Това количество зависи от качеството на живота, което може да си позволи съответният потребител в своето домакинство и е независимо от системата на часовото време. Изключение прави осветлението, чиито моменти на включване и изключване могат да попаднат както в светлата, така и в тъмната част от денонощието, в зависимост от системата на часовото време и възприетата битова схема на разпределение на времето за домакинска работа, отдих и сън.

Външно изкуствено осветление (в т.ч. улично осветление, архитектурно-художествено осветление и др.)

Използваемостта и разходът на електрическа енергия за външно изкуствено осветление практически не се променят при въвеждане лятно часово време, защото неговите моменти на включване и изключване и съответната продължителност на включване не зависят от системата на часовото време.

Следва да се отчете т. нар. „граждански полумрак“, който определя възможността външното изкуствено осветление да изключи преди изгрева и включи след залеза на Слънцето.

Краят на „гражданския полумрак“ настъпва, когато започва затрудняване на човешките дейности, изискващи естествено осветление. Продължава до достигане на центъра на слънчевия диск на 6° под хоризонта. За условията на България гражданският полумрак е с продължителност 0.5 h.

Двусменни и трисменни предприятия

В предприятията с трисменен режим на работа, използващи изцяло тъмната и светлата части от денонощието, използваемостта на изкуственото осветление не зависи от системата часово време, доколкото осветлението се включва и изключва при необходимост, когато осветеността от дневното естествено осветление се понижи под нормената за изкуственото осветление, при т. нар. критична естествено осветеност

В двусменните предприятия, работещи обикновено през времето от 05 до 22 часа, началото на работното време (почти винаги) и краят му (винаги) попадат в тъмната част от денонощието и също системата на часовото време практически не влияе на използваемостта на изкуственото осветление.

Безпрозоречни помещения

В безпрозоречните помещения въпросът за използването на дневното естествено осветление не стои. При това е характерно, че поради горещините през лятото се използват масово слънцезащитни устройства (от съвременни щори и други подобни, до най-простите завеси и даже облепяне на стъклата с хартия), при което в помещения с прозорци изкуственото осветление е включено през цялото времетраене на работното време.

Обобщение:

Използваемостта на изкуственото осветление зависи от режима на работното време (начало и край на работното време) и в известна степен локацията на географския пункт, като все пак следва да се има предвид, че България е разположена в тесни географски граници, а различието между използваемостта на изкуственото осветление между северните и южните райони на страната е под 10 %.

Лятното часово време в България

Още преди официалното въвеждане на лятното часово време в България в Русенския университет (тогава ВИММЕСС) започва изследователска работа, свързана с оценка на ефективността от въвеждането на лятно часово време.

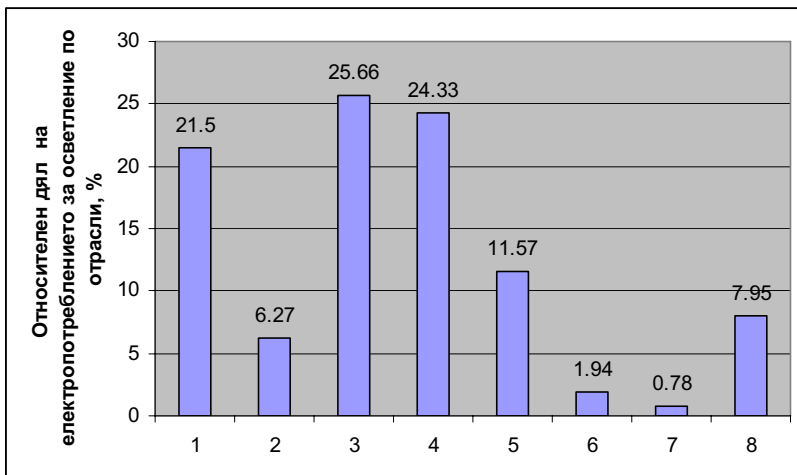
В далечната 1982 г. са публикувани резултати от оценката на ефективността от въвеждане на лятно часово време в двусменни и трисменни предприятия, като е оценено преразпределението на годишната използваемост на изкуственото осветление в два случая: целогодишно прилагане на стандартното поясно време; прилагане на поясно и лятно време съгласно възприетата практика. Анализът е направен по разполагаемите тогава усреднени месечни криви на изменение на дневната естествена осветеност за градовете Русе и Благоевград по местното време на съответния географски пункт, а не по официалното време. Установено е, че при тогавашните тарифни условия, се получава известно преразпределение (увеличение/намаление) на годишната използваемост по тарифните зони. Използването на върхова електрическа енергия се увеличава малко за сметка на намаляването на дневната и малко на нощната енергия.

Енергетика на осветлението в България

Електропотребление за осветление

Общо годишно електропотребление за осветление в Република България е 14.03 % от общото национално електропотребление) или 5550.127. 106 MWh/година:

Относителния дял на електропотреблението за осветление по отрасли е представен на диаграмата на фиг. 2.



Фиг. 2. Относителен дял на електропотреблението за осветление по отрасли.

Означения: 1 – индустрия; 2 – земеделие и животновъдство; 3 – жилищни сгради; 4 – обществени сгради; 5 – улично осветление; 6 – архитектурно-художествено осветление; 7 – минно-геоложки дейности; 8 – други.

Специфични показатели на електропотреблението за осветление

- Средногодишен електрически товар на осветлението в България – през тъмната част от денонощието (4306 h/година) - 1288.929 MW;
- Средногодишен електрически товар на уличното осветление в България (през тъмната част от денонощието) - 149.129 MW;
- Средногодишен електрически товар на архитектурно-художественото осветление в България (през тъмната част от денонощието) - 25.005 MW.

При мотивирането на целесъобразността от въвеждане на лятното часово време през далечните години - преди 1979 година – е заложено абсолютно нереално намаление на електрическия товар на осветлението в България от 300 MW.

Светодиодната технология в осветлението

В момента в светлинната техника протича революционен процес с навлизането на светодиодите (Light Emitting Diode – LED), като алтернатива на конвенционалните светлинни източници.

Целесъобразно е за външно изкуствено осветление прилагането на светодиоди с актуална стойност на светлоотдаваемостта (светлинния добив). Така например, в момента се предлагат светодиоди със сравнително голям диапазон на светлоотдаваемостта, като вече е целесъобразно да се прилагат комерсиални светодиоди с светлоотдаваемост, равна и по-голяма от 180-190 lm/W (лумен на Wat).

В разработения проект за социална защита „Енергия – светодиодна светлина – по-добър живот” се предвижда на около 300 хиляди енергийно бедни домакинства се раздадат по две качествени светодиодни лампи. Те са иновативни светлинни източници с много дълъг живот, с качествена светлина и могат да монтират в наличните осветители [9]. От тази мярка може да се реализира годишна икономия на енергия от 33 милиона kWh или около 5 % от националния потенциал за намаление на енергийните разходи в жилищата чрез замяна на неефективните конвенционални светлинни източници със светодиодни. Осветлението ще продължи да намалява своя относителен дял в общото енергопотребление поради развитието на светлинните технологии. Повишаването на енергийната ефективност на осветителните уредби значително редуцира ефекта от въвеждане на лятно часово време – ако изобщо го има.

Оценка на ефективността от въвеждането на лятно часово време

Оценката се съобразява (съобразява се с действието на трите скали на часовото време [10,11,12,13]:

- скала на местното (истинското слънчево) време, зависеща от географската дължина на съответния пункт (отговаряща на конкретните светлинни условия на пункта);
- официална национална скала на стандартното поясно време (наричано и астрономическо време), съответстваща на режима на уп-

равление на всички дейности в производствената, обслужващата и обществената сфери. Тя е елемент на световната система от 24 часови пояси на часовото време. Република България е разположена във 2-ри часов пояс (Източноевропейско време);

- официална лятното часово време, въведено съгласно нормативно установената практика.

Енергийно-икономически показатели на изкуственото осветление в сгради с естествено осветление

Енергийно-икономическите показатели се определят [4,10,11,12,13]:

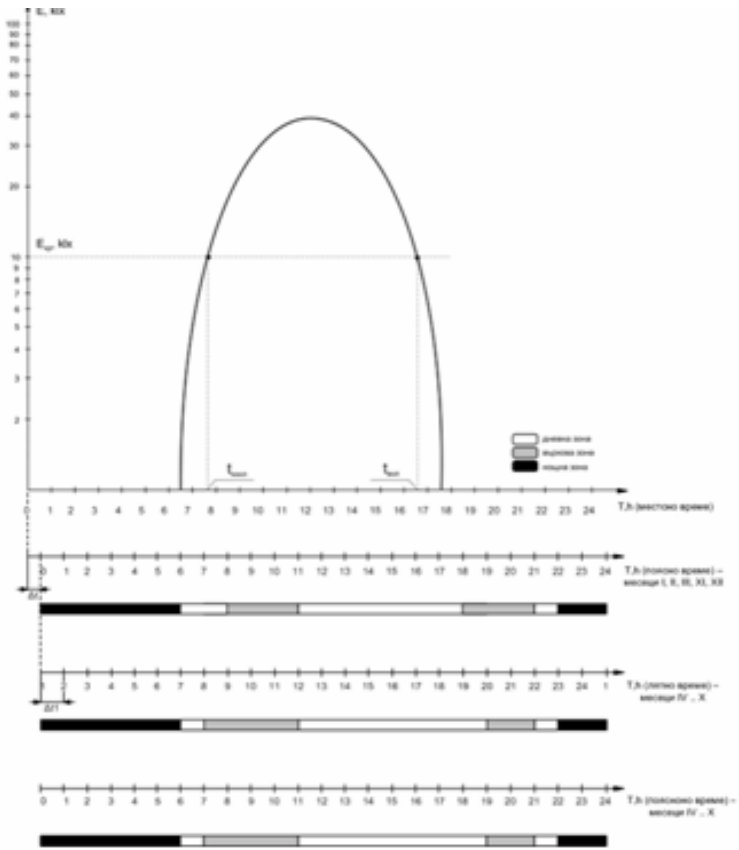
- по усреднени месечни криви на изменение на дневната естествена осветеност;
- за различни пунктове в страната;
- за дейности с различен режим на работното време и време за почивка;
- за помещения с различна критична естествена осветеност (в съответствие с размерите, конструкцията, изпълнението и позиционирането на осветителните отвори (прозорци и др. подобни).

Създадена е национална база от данни, съдържаща енергийно-икономическите показатели на изкуственото осветление в 27 географски пунктове в България.

България е разположена в тесни географски граници и различието на използваемостта на изкуственото осветление в различните ѝ части е под 10 %.

Метод за оценка на използваемостта на изкуственото осветление по криви на изменение на дневната естествена осветеност

Оценката на използваемостта на изкуственото осветление е по усреднени месечни криви на изменение на дневната естествена осветеност [4,10].



Фиг. 3. Дневната естествена осветеност и за оценка на използването на изкуственото осветление по усреднени месечни криви на изменение на дневната естествена осветеност

Скали: Местно време; Поясно време (I-III; XI-XII); Лятно време (IV-X); Поясно време (IV-X).

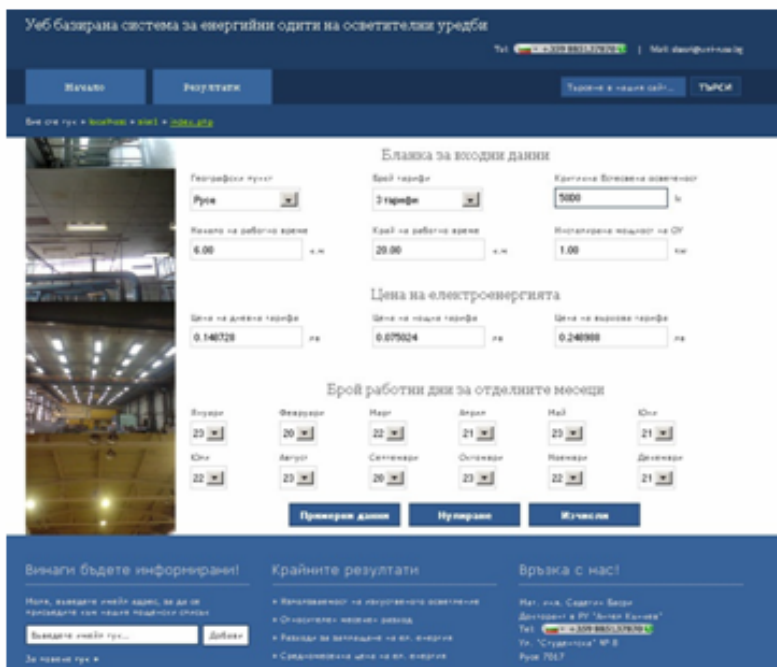
Определяне на годишната използваемост на изкуственото осветление в България

Изведени са формули за определяне на годишната използваемост на изкуственото осветление, в зависимост от критичната естествена осветеност на съответното помещение [7,19]:

Режим на работното време	Формули за определяне на годишната използваемост на изкуственото осветление в зависимост от критичната естествена осветеност, $T = f(E_{\text{сп}}), h/\text{година}$
1	2
Едносменен режим ($T_{\text{см}} = 08...17 \text{ h}$)	$T = 32,013992 + 5,414693 \cdot E_{\text{сп}} + 2,812656 \cdot E_{\text{сп}}^2 - 0,060247 \cdot E_{\text{сп}}^3$
Двусменен режим ($T_{\text{см}} = 06...22 \text{ h}$)	$T = 1078,117554 + 53,420130 \cdot E_{\text{сп}} + 2,026084 \cdot E_{\text{сп}}^2 - 0,064907 \cdot E_{\text{сп}}^3$
Трисменен режим ($T_{\text{см}} = 00...24 \text{ h}$)	$T = 3084,754354 + 53,785447 \cdot E_{\text{сп}} + 1,998776 \cdot E_{\text{сп}}^2 - 0,064300 \cdot E_{\text{сп}}^3$
Трисменен непрекъсваем режим ($T_{\text{см}}^* = 00...24 \text{ h}$)	$T = 4498,515935 + 75,235700 \cdot E_{\text{сп}} + 3,131643 \cdot E_{\text{сп}}^2 - 0,098555 \cdot E_{\text{сп}}^3$

WEB-базирана платформа за определяне на енергийно-икономическите показатели на изкуственото осветление

В Русенския университет е създадена WEB-базирана платформа за определяне на енергийно-икономическите показатели на изкуственото осветление [2] (екран съгласно фиг. 4).



Фиг. 4. WEB-базирана платформа за определяне на енергийно-икономическите показатели на изкуственото осветление

За пресмятането се въвеждат следните данни:

- географски пункт (за 27 пункта в България);
- критична естествена осветеност на помещението;
- режим на работното време;
- позициониране на тарифните зони (ако се прилагат такива);
- цена на електрическата енергия;
- инсталирана мощност на осветителната уредба;
- брой работни дни през месеците от годината.

Извеждат се в табличен вид следните данни:

- месечна и годишна използваемост на изкуственото осветление (по месеци и общо за годината; поотделно за първата и втората половина и общо за денонощието; по тарифни зони), h ;
- разходи за заплащане на електрическата енергия за осветление (по месеци и общо за годината; по тарифни зони), лева;
- относителен месечен и годишен разход за заплащане на електрическа енергия за 1 kW електрически осветителен товар, лева/kW. месец или година.
- средномесечна и средногодишна цена на електрическата енергия за осветление, лева/kWh.

Алгоритъм за определяне на енергийно-икономическите показатели на изкуственото осветление

Алгоритъмът за определяне на енергийно-икономическите показатели на изкуственото осветление е представен на блоковата схема на фиг. 5 [7,10].

Енергийно-икономически показатели на изкуственото осветление в сгради с естествено осветление

- годишна използваемост (продължителност на включване) на изкуственото осветление, T , $h/година$.
- средногодишна (следнопретеглена) цена на електрическата енергия за осветление, β , BGN/kWh ;
- годишен разход за заплащане на електрическата енергия за 1 kW електрически осветителен товар, C , $BGN/kW.година$.

Оценката на ефекта от въвеждането на лятно часово време става по относителни стойности на цитираните енергийно-икономически показатели чрез сравнителна енергийно-икономическа оценка на осветителните уредби за изкуствено осветление при системи поясно и лятно

часово време. Относителните показатели се определят за базови стойности по стандартното поясно часово време.



Фиг. 5. Блокова схема на алгоритъма за определяне на енергийно-икономическите показатели на изкуственото осветление

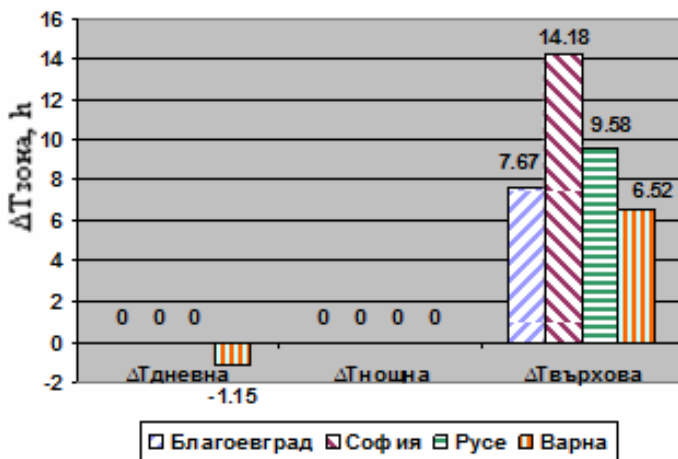
Изменение на стойностите на годишната използваемост на изкуственото осветление при въвеждане на лятно часово време, в сравнение със случая на прилагане на поясно време, се пресмята по формулата:

Изменението на стойностите на годишната използваемост на изкуственото осветление при двете системи часово време (при въвеждане на лятно часово време, в сравнение със случая на прилагане на поясно време) се пресмята по формулата [4,10]:

$$\Delta T = T_{\text{лятно}} - T_{\text{поясно}}$$

където: $T_{\text{лятно}}$ и $T_{\text{поясно}}$ са стойностите на годишната използваемост на изкуственото осветление, съответно при системата лятно и системата поясно часово време.

Обобщени данни за изменение на стойностите на годишната използваемост на изкуственото осветление, при двете системи часово време – лятно и поясно са дадени в табл. 2 и на диаграмата на фиг. 6 [10].



Фиг. 6. Стойности на показателя ΔT , h по тарифни зони, за работно време 08:00 h ... 17:00 h, при критична осветеност 5 klx, за Благоевград, София, Русе и Варна.

Таблица 2. Изменение на стойностите на годишната използваемост на изкуственото осветление при въвеждане на лятно часово време, в сравнение със случая на прилагане на поясно време

Режим на работното време		
Смениност	Обхват на работното време, h	ΔT , h
1	2	3
Едносменно	06:00-15:00	▲
	07:00-16:00	▲
	08:00-17:00	◊▲
	09:00-18:00	▼
Двусменно	06:00-22:00	▼◊
Трисменно	00:00-24:00	◊
Данни за светлата част от демонощното преди обяд (до 12:00 h)		
Режим на работното време		
Смениност	Обхват на работното време, h	ΔT , h
1	2	3
Едносменно	06:00-15:00	▲
	07:00-16:00	▲
	08:00-17:00	◊▲
	09:00-18:00	◊▲
Двусменно	06:00-22:00	▲
Трисменно	00:00-24:00	▲
Данни за светлата част от демонощното след обяд (след 12:00 h)		
Режим на работното време		
Смениност	Обхват на работното време, h	ΔT , h
1	2	3
Едносменно	06:00-15:00	◊▼
	07:00-16:00	◊▼
	08:00-17:00	◊▼
	09:00-18:00	▼
Двусменно	06:00-22:00	▼
Трисменно	00:00-24:00	▼

▲	Увеличение на използваемостта при въвеждане на лятно време спрямо поясно време (<i>положителна стойност</i>)
▼	Намаление на използваемостта при въвеждане на лятно време спрямо поясно време (<i>отрицателна стойност</i>)
◊	Без изменение на използваемостта при въвеждане на лятно часово време (<i>стойност нула</i>)

Общи резултати от прилагането на лятно часово време

В характерни режими на едностранно работно време има незначително увеличаване на използваемостта и на разходите за заплащане на електрическата енергия (с изключение на тези с работно време от 09 до 18 часа). Увеличението на разходите за заплащане на електрическата енергия и на средногодишната цена на електрическата енергия за осветление са за сметка на преразпределение на годишната използваемост по тарифните зони (повишена използваемост през върховата тарифна зона).

В двусменни предприятия има известно намаление на използваемостта на изкуственото осветление, но само за малки стойности на критичната естествена осветеност.

В трисменни предприятия използваемостта на изкуственото осветление не се изменя, като разходите за заплащане на електрическата енергия са по-малки само за ниски стойности на критичната естествена осветеност.

Пример. При характерни условия: период от м. април до м. октомври; работно време от 08 до 17 часа; критична осветеност 5000 lx (люкс) – приложението на лятно часово време е неефективно. Повишава се използваемостта на изкуственото осветление, особено през върховата тарифна зона, което води до повишаване на разходите за заплащане на електрическата енергия. Очакваното по-добро използване на дневната светлина не се потвърждава.

Затруднения и неудобства при промяната на часовото време

Двукратното, в рамките на една година, преместване на скалата на часовото време създава неудобства и затруднения от различен характер, свързани основно с:

- настройката и съгласуването на разписанията в транспорта, особено при наличие на държави с различно и променящо се планиране на часовото време;
- логистиката и информационният обмен в условията на различни подходи към часовото време;
- нарушаването на нормалните денонощни ритми на хората (а и на животните);
- невъзприемането на лятното часово време по култови и други съображения от някои етнически и религиозни общности;

- липсата на единен подход в глобален план;
- лични недоразумения (много пъти анекдотични);
- други.

Въздействие на промяната на часовото време върху хората

При ежегодното двукратно преместване на скалата на часовото време се получава нарушаване на денонощните ритми (биологичният часовник) на хората, като се създава т. нар. външен десинхрон (нарушение на съня, намаление на работоспособността, общ дискомфорт). Симптомите се проявяват най-малко в едномесечен период, а при някои хора този период е по-продължителен. По-младите хора, които са активната част от населението, по-бързо и по-добре се приспособяват към времевите изменения. Счита се, че неголеми измествания във времето от порядъка на 1-2 часа не оказват съществено влияние върху организацията на времето на хората. Например в авиацията продължителността на следполетната почивка се съобразява само при измествания от четири или повече часови пояса.

Няма проведени систематични изследвания с представителни резултати за въздействието на промяната на часовото време. Във всички случаи последствията не са драматични, но дали си струва да бъдат понасяни от хората ?

Последствията от промяната на часовото време не са драматични

- Хората стават от сън и лягат в различно време, в много случаи несвързано със системата часово време - размива се разпределението на денонощието на „ден-нощ” („тъмна –светла” части от денонощието):
 - пътуват непрекъснато;
 - работят на смени;
 - работят на разкъсано работно време;
 - имат динамично работно или интелектуално натоварване, което няма твърдо планиране;
 - работят за чужди фирми (аутсорсинг);
 - имат динамичен режим на използване на неработното време.
- Системата часово време няма съществено въздействие върху използваемостта на дневното естествено осветление.

- Няма проведени систематични изследвания с представителни резултати за въздействието на промяната на часовото време. Няма преки доказателства за отрицателно въздействие през периода на адаптация към променяната система часова време (двойното време). Нещо повече: няма данни за психо-физиологични различия в състоянието на хората при хората при всяка от системите часова време (след периода на адаптация).

Предстоящи планови дейности по часовото време в ЕС

- 28 октомври 2018 г., неделя. Преминаване към стандартното поясно (т. нар. още зимно) часова време – в 04:00 часа (връщане на стрелките на часовника с един час назад).

- 31 март 2019 г., неделя. Последно задължително преминаване към лятно часова време - в 03:00 часа (преместване на стрелките на часовника с един час напред).

- април 2019 г. - всяка страна от ЕС трябва да определи и съобщи кое часова време възнамерява да прилага като постоянно – лятното или зимното.

- 27 октомври 2019 г., неделя. Последна възможност за сезонна смяна на часовото време (т.е. последна възможност да се върнат към стандартното поясно време (т. нар. още зимно) часова време. След това окончателно отпада т. нар. двойно време.

- 2020 г. Прекратяване на двойната система часова време.

Примерни варианти за излизане от двойното часова време

- Всички държави от ЕС (в т.ч. Република България) да запазят на статуквото след последното планово, по досегашната практика, въвеждане на лятно време на 31 март 2019 г. Т.е. всички европейски държави да останат на лятното часова време, като след това да не използват последната възможност за връщане към стандартното поясно (т. нар. зимно) време.

- Всички държави от ЕС (вкл. Република България) да използват последната възможност за връщане към стандартното поясно време на 27 октомври 2019 г. и да останат в бъдеще постоянно при този режим на часовото време.

- Република България да остане за постоянно на лятно часова

време, независимо от решението на другите държави от ЕС. Осигурява се по-добро използване на втората половина от светлата част от денонощието. По принцип не е рационално некоординирано разминаването с другите държави от ЕС.

- Въвеждане на единно часово време за всички страни от ЕС:
 - всички страни от Западна Европа и Централна Европа (Франция, Германия, Италия, Испания, Чехия, Словакия, Австрия, Унгария, Сърбия, Македония) остават на лятното часово време (2 часа изпреварване спрямо Гринуичкото време (GMT));
 - България, Румъния и Гърция се връщат на стандартното поясно време (2 часа изпреварване спрямо Гринуичкото време (GMT)). България се намира в западната половина на часовия пояс на източноевропейското време (Истанбул е по оста на часовия пояс). В западната част от пояса светлата част от денонощието се използва по-добре – все едно, че се намира в „частичен” режим, сравнително близък до идеята за лятно време. Например София в стандартното поясно време е почти половин час напред спрямо местното слънчево време; следователно при прилагане на стандартното поясно време използва около половин час повече втората следобедна половина от деня);
 - Англия и Португалия могат да останат 0 или 1 час след Гринуичкото време (GMT).

Полза от приемане на единно часово време в страните от ЕС

- Опростяване/рационализиране на транспортните разписания
- Единно работно време на европейските институции
- Единно работно време на фирмите/бизнеса в Европа
- Рационализиране на енергийните потоци – в един и същи момент ще се използва различна структура на светлата част от денонощието - изравняване на товаровия график на електрическото осветление.

Анкетно проучване

Анкетното проучване е проведено с цел получаване на експертна оценка за целесъобразността от въвеждане на лятно часово време в

Република България [14,16]. Анкетата е била доброволна и анонимна. Доброволността е предполагала да се отговори на всички или на част от въпросите по лична преценка на анкетирания.

Въпросният лист съдържа 22 въпроси и подвъпроси. Попълнен и представен е от 20 анкетирани лица – всички с висше образование. Те имат собствени дългогодишни наблюдения от въвеждането на лятното часово време (средно от 20.19 години). Структурата на анкетираните, според областта и специалността, е: Технически науки; Светлинен дизайн; Медицина (“Психиатрия”); Хуманитарни науки; Икономика („Маркетинг” ; “Организация и управление”).

Въпросният лист съдържа 22 въпроси и подвъпроси. Попълнен и представен е от 20 анкетирани лица – всички с висше образование. Те имат собствени дългогодишни наблюдения и впечатления от въвеждането на лятното часово време (средно от 20.19 години). Структурата на анкетираните, според областта и специалността, е:

- Технически науки – 14 анкетирани (в т. ч. специалности: „Електрически мрежи и системи – 1; „Електроснабдяване и електрообзавеждане” - 5; „Индустириален мениджмънт” – 1; „Компютърни системи” – 1; „Информационни технологии” – 1; „Електроенергетика” – 3; „Химични технологии” – 1);

- Светлинен дизайн – 1 анкетиран;
- Медицина (психиатрия) – 1 анкетиран;
- Хуманитарни науки – 2 анкетирани;
- Икономика - 2 анкетирани (в т.ч. специалности: „Маркетинг” – 1; „Организация и управление” – 1).

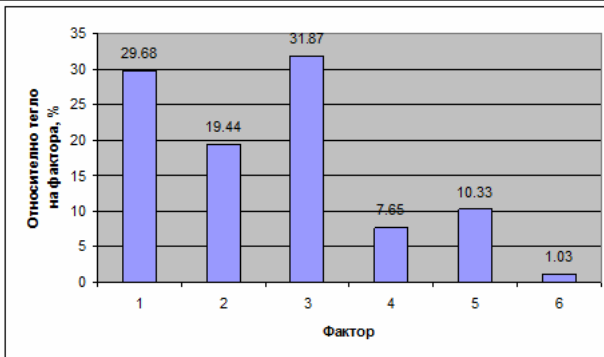
По-долу се дават някои данни от анкетното проучване:

- Фактори, свързани с въвеждането на лятно часово време (диаграма на фиг. 7).

Факторите, свързани с въвеждането на лятно часово време, са оценени с тяхното тегло (в %), отнесено към цялото факторно пространство (общо 100 %). Анкетираните оценяват като най-важен фактор смущенията на денонощния ритъм (31.87 %). Икономията на електрическа енергия се оценява с тегло с близка стойност (29.68 %), а пониска е оценката на лятното часово време като фактор на качеството на живота (19.44 %).

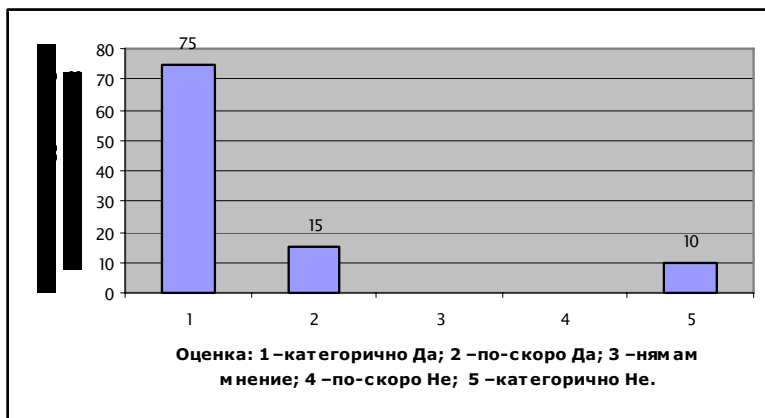
Какво е относителното тегло на факторите, свързани с въвеждането на лятно часово време в Република България:

1. Енергиен фактор (реализиране на икономия на електрическа енергия за осветление)
2. Фактор, свързан с качеството на живота (разполага се с повече време за активна почивка и други дейности през светлата част от денонощието)
3. Психо-физиологичен фактор (смущения на нормалния жизнен ритъм)
4. Социален фактор (специфично възприемане от различни групи от населението)
5. Фактор, свързан с прилагането му в други страни по света и в Европа.
6. Фактор, свързан със специфично възприемане от религиозни и етнически общности.



Фиг. 7. Фактори, свързани с въвеждането на лятно часово време, (теглова оценка (в %), отнесено към цялото факторно пространство (общо 100 %).

- Има ли смисъл да се преразгледа необходимостта от въвеждане на лятното часово време. Отговори: „да” и „по-скоро да” – 90.00 % от анкетираните (диаграма на фиг. 8).



Фиг. 8. Необходимост от въвеждане на лятно часово време (в %), от общия брой анкетирани лица (общо 100 %).

- Запазване на досегашната нормативно установена практика на въвеждане на лятно часово време през част от годината. Отговори: „не” и „по-скоро не” – 78.95 % от анкетираните.

- Прекратяване на въвеждането на лятно часово време по начина, нормативно установен в момента (т.е. да се работи през цялата година само по стандартното поясно време). Отговори: „да” и „по-скоро да” – 84.21 % от анкетираните.

- Прилагане през цялата година на часово време, изпреварващо с един час стандартното поясно време. Поляризация на отговорите: „да” и „по-скоро да” – 38.89 % ; „не” и „по-скоро не” – 61.11 % от анкетираните.

- Решаването на въпроса да бъде вътрешна работа на Република България. Отговори: „да” и „по-скоро да” – 88.88 % от анкетираните.

- Приемане на практиката, прилагана от страните - членки на Европейския съюз. Поляризация на отговорите: „да” и „по-скоро да” – 52.94 % ; „не” и „по-скоро не” – 47.06 % от анкетираните

Заключение

Очакваното по-добро използване на дневната естествена светлина при въвеждане на лятно часово време не се потвърждава.

Идеята за прилагане на лятно часово време не се възприема еднозначно, както в европейски, така и в глобален план.

Нарушава се комфортът на хората през преходните периоди от една към друга система часово време.

Дигиталното общество с присъщите му свобода на организация на дейностите (работа и почивка), достъпност до високи технологии и неограничени комуникации не се вписва в тази мярка.

Светодиодната (LED) технология допринася за ограничаване на енергийната и светлинната бедност.

Едва ли нещо нередно се е случило на държавите, които са се отказали от въвеждане на лятното часово време, но пък са си спестили ненужни и безмислени смущения, на които хората се подлагат по инерция два пъти годишно.

Има смисъл да се откажем от лятното часово време. То е нелогичен анахронизъм.

Литература

[1] Benjamin Franklin's. Essay on Daylight Saving. Letter to the Editor of the Journal of Paris, 1784

[2] William Willett's pamphlet. The Waste of Daylight. Sloane Square, London, July, 1907

[3] Басри С., Р. Кючуков. WEB базирана система за енергийни одити на осветителни уредби. Годишник на Технически университет – София, том 60, книга 2, 2010 (II научна конференция „ЕФ 2010”, Созопол

[4] Кючуков Р., Определяне на годишната използваемост и разхода на електрическа енергия за изкуствено осветление, Енергетика, 1984, № 7

[5] Кючуков Р., Ст. Стефанов, Електроснабдяване на селскостопанските предприятия, Русе, 1986

[6] Кючуков Р. Нормиране на разхода на електрическа енергия на осветителни уредби. Русе, Русенски университет “Ангел Кънчев”, 2003

[7] Кючуков Р. Дневно естествено осветление (монография) Русенски университет “Ангел Кънчев”, 2003

[8] Кючуков Р. Лятното часово време. Енергиен форум, Енергиен форум, 2013, №№ 11/12.

[9] Кючуков Р. Светодиодите и светодиодното осветление днес и утре. Енергиен форум, Енергиен форум, 2014, №№ 13/14.

[10] Кючуков Р., М. Димитров. Метод за количествена оценка на ефекта от въвеждането на лятно часово време в осветителните уредби. Научни трудове на Русенския университет “Ангел Кънчев”, том 46, серия 3.3, 2007

[11] Кючуков Р., С. Басри, Структурен модел на облачното небе в условията на България, Научна конференция РУ&СУ’07, Русе, 2007

[12] Кючуков Р., М. Димитров, С. Басри. Изследване на енергийно-икономическите показатели на изкуственото светление през периода на въвеждане на лятно часово време. Енергиен форум 2008, Доклади, Варна, 2008

[13] Кючуков Р., М. Димитров. Лятното часово време. II научна конференция „ЕФ 2010”, Технически университет – София, Созопол, 2010

[14] Кючуков Т. Синергическият мост. Енергетика и естетика в осветлението. The Sinergy Bridge. Energetics and Aesthetics in Lighting. XVI национална конференция по осветление с международно участие „Bul-

Light 2017”; “Balkan Light Junior 2017”. Сборник доклади (Proceedings). Созопол, 2017 (с. 153-158) (ISSN 1314-0787)

[15] Кючуков Т. Методология на светлинния дизайн на смесено и биодинамично осветление. Енергиен форум 2015. Сборник Част Втора, Варна, 2015, с. 50-59.

[16] Кючуков Т. Проучване мнението на експерти за лятното часово време в България. Енергиен форум 2016. Сборник част Втора, Варна, 2016, с. 93-96

[17] Лингова Ст. Климатичен справочник за Н Р България. Том 1. Слънчева радиация и слънчево греене. София, Наука и изкуство, 1978

[18] Лингова Ст. Слънчева радиация и слънчево греене. София, Пъблиш-Сай-Сет-Агри, 1995

[19] Петков П., Р. Кючуков, Към въпроса за определяне на енергийно-икономическите показатели на изкуственото осветление, Научни трудове на Русенския университет “Ангел Кънчев”, том 41, Русе, 2004

[20] Столяров Ю. К. Об изменении счета времени. Электрические станции, 1971, № 2