

Влияние на потреблението на електрическа енергия в домакинствата върху товара на електроенергийната система

Аналитичен доклад

Резюме

Потреблението на енергия в сградите е един от основните фактори, който определя капацитета и характера на енергийните мощности и който е изведен като целеви индикатор за политиките на Европейския съюз. Основен дял от това потребление имат домакинствата, което определя необходимостта от изследване на структурата и профила на енергийно потребление при тях.

Настоящият анализ има за цел да оцени влиянието на дълбокото сградно обновяване и въвеждането на интелигентно управление в сградите върху товарите графици и пиковите товари на електроенергийната система (ЕЕС). За да бъде постигната тази цел, е направена оценка за възможните енергийни спестявания вследствие на дълбокото сградно обновяване, като са анализирани данни от реални измервания в жилище с висок клас на енергийна ефективност и са сравнени с товарите профили на жилище с нисък клас на енергийна ефективност и топлофицирано жилище със стандартизиран товаров профил (СТП). Оценен е и ефектът върху разходите на домакинствата при излизане на свободния пазар в зависимост от енергийните характеристики на техните жилища. За оценка на макроравнище е анализиран общият потенциал за намаление на товарите в ЕЕС вследствие дълбокото обновяване на всички нетоплофицираните многофамилни жилищни сгради в страната. Резултатите са потвърдени чрез анализ на наличните статистически данни и очакваните ефекти от прилагането на политики за мащабно обновяване на сградния фонд и въвеждането на интелигентни решения за управление на енергията в сградите.

Резултатите показват, че дълбокото сградно обновяване може да намали общия товар на ЕЕС през отоплителния сезон, без обаче значително да променя профила на потребление. За сметка на това, въвеждането на интелигентно управление в сградите ще доведе до „изглаждането“ на товарите графици, което значително ще подобри възможностите за управление на ЕЕС. За постигането на тези ефекти обаче следва да се увеличат значително обхватът и дълбочината на сградното обновяване, както и да се ускори процесът на въвеждане на т.нар. „умни мрежи“ на национално равнище. Този процес се очаква да бъде стимулиран от прехода на индивидуалните потребители от регулиран към свободен пазар на електрическа енергия, при който, освен повишената рентабилност на мерките за енергийна ефективност вследствие от повишените цени на електроенергията, се очаква да бъдат създадени пазарни възможности за намаляване на разходите на домакинствата чрез ограничение на потреблението на енергия в пиковите часове с използване на системи за интелигентно управление.

Въведение

В последните две десетилетия Република България провежда активна държавна политика за повишаване на енергийната ефективност в сградния сектор. В този период стартира въвеждане на мерки за енергийна ефективност в сградите за обществено обслужване с приоритет детски градини, училища, болници, социални домове, университети. За съжаление, поради постепенно отслабващия ангажимент на собствениците за поддържане и обновяване на съществуващите жилищни сгради, незадължителния характер на сертифицирането и неизпълнението на произтичащите от него задължения, както и ограниченото финансиране, огромна част от тази категория сгради остава извън обхвата на така необходимите мащабни действия за подобряване на енергийните им характеристики.

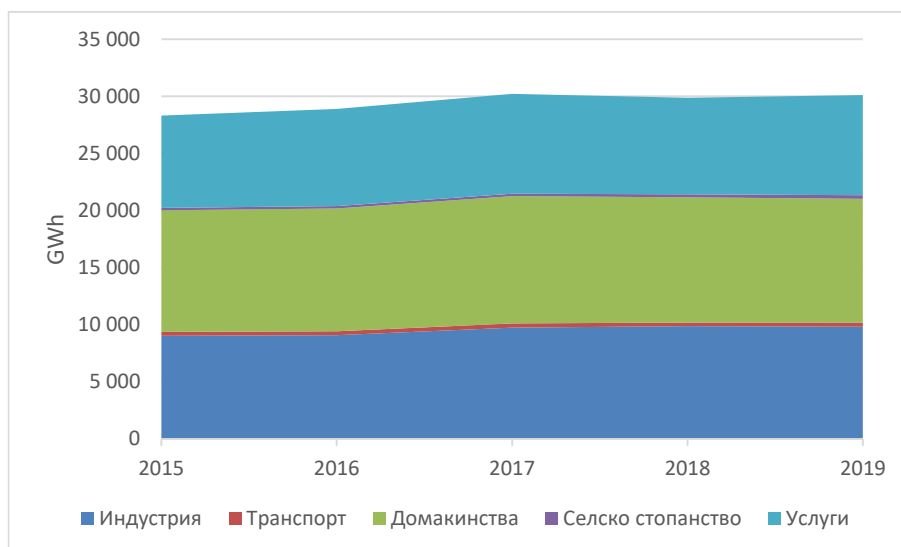
С Националната програма за енергийна ефективност на многофамилните жилищни сгради и залегналите в националния План за възстановяване и устойчивост на Република България инициативи, свързани (поне декларативно) с целите на Дългосрочната национална стратегия за подпомагане обновяването на националния сграден фонд от жилищни и нежилищни сгради до 2050 г., има основание да се прогнозира по-съществен ръст на ефектите от мерките за енергийна ефективност по отношение на многофамилни жилищни сгради в България. Именно в тях се крие значителен потенциал за намаляване както на крайното енергийно потребление (КЕП), така и на товарите в ЕЕС на страната в дългосрочен план. За съжаление, на този етап липсват конкретни анализи за реалните количествени измервания на постигнатите резултати от досега реализираните програми и очакваните такива от планираните политики и мерки за обновяване на жилищния сграден фонд.

Именно потенциалът за намаляване на товарите в ЕЕС вследствие на дълбокото обновяване на жилищните сгради и интелигентното управление на тяхната консумация са обект на анализ в настоящия документ. Изследването се основава на два подхода: 1) „отдолу нагоре“ при анализ на данни от реални обекти, и 2) „отгоре надолу“ при анализ на статистически данни за потреблението в домакинствата. Съчетаването на двата подхода позволява верифицирането на получените резултати (ключов момент с оглед системната липса на емпирични данни за реалното потребление на енергия от домакинствата в различните типове обновени и необновени сгради), на базата на които могат да бъдат предложени конкретни изводи и препоръки в посока оптимизиране на функционирането на ЕЕС.

Динамика при потреблението на електрическа енергия при домакинствата - преглед на общите тенденции

През последните 30 години енергийното потребление в страната е повлияно от редица неблагоприятни фактори като икономически кризи, значително намаляване на населението (с около 1,5 млн. души), реструктуриране на икономиката, повишаване на цените на енергийните ресурси – все фактори, ограничаващи потреблението на енергия. Въпреки това, КЕП в сектор „Домакинства“ в България се запазва относително стабилно като обем, като варира между 2,1-2,4 млн. т.н.е. през целия период. Като относителен дял от общото КЕП, тенденцията е към повишаване.

По данни на НСИ нетното потребление на електрическа енергия в България в периода след 2000 г. е относително устойчиво (средно около 33 TWh годишно), като проявява определена циклична зависимост от развитието на икономиката, която е характерна преди всичко за периода преди 2008 г. Ускоряването на икономическия растеж в периода до 2008 г. се отразява и в увеличаване на потреблението на електрическа енергия, което нараства с около 10% за 8-годишния интервал между 2000 г. и 2008 г., за да се задържи в рамките на 34 TWh след 2017 г. Като цяло в периода след 2008 г. секторното потребление на електрическа енергия е волатилно, което се дължи на намаляване на електропотреблението за небитови нужди. Тази динамика може да се обясни с процесите на реструктуриране на българската икономика в разглеждания период и постепенното съкращаване на електроенергийната интензивност. Потреблението на електроенергия по сектори за периода 2015 – 2019 г. е представено графично на Фигура 1.



Фигура 1. Динамика на потреблението на електрическа енергия

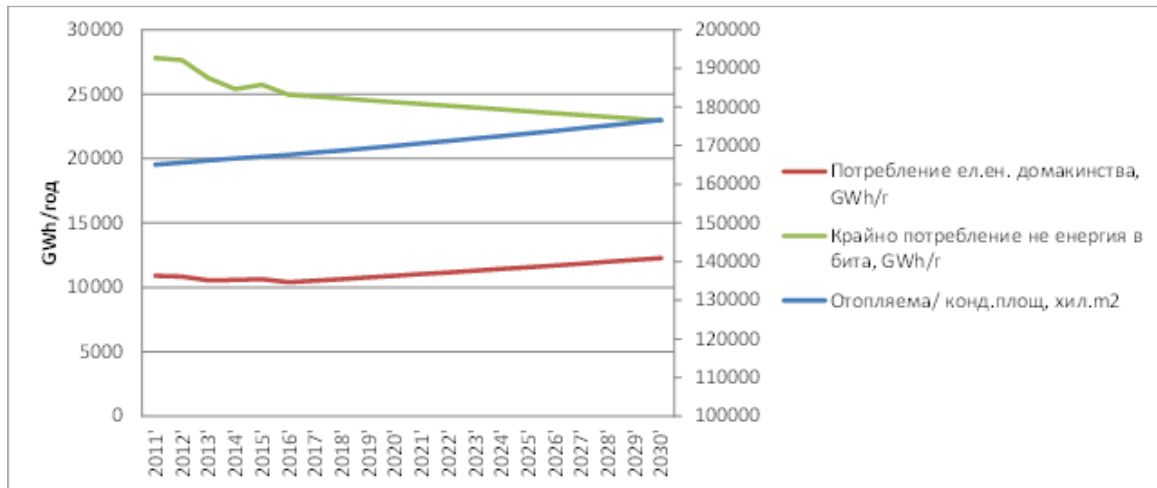
Структурата на електроенергийното потребление по групи потребители в България показва, че отчетеното по-ниско електропотребление в началото на века, вследствие от съкращаването му в индустриалните сектори на икономиката и транспорта, понастоящем се запазва приблизително еднакво, включително при домакинствата, а в сектора на услугите нараства. Последните два са и секторите, в които най-съществено значение има енергоснабдяването на сградния фонд.

За нуждите на дългосрочното прогнозиране на общото електропотребление най-често се отчитат показатели като климатичните условия, икономическия растеж, цените на електричеството, прираста на населението, но също и ефекта от провежданите публични политики. Разгледани по групи потребители, основните променливи за прогнозиране на електропотреблението на домакинствата са броят им, потребителският доход, цената на електрическата енергия и на други източници на енергия и разходите за крайно потребление на домакинствата, но ясно влияние оказват също така външните температури и степента на постигната енергийна ефективност. В бъдеще следва да се вземат предвид и използването на инсталации за слънчева енергия от домакинствата, навлизането на електромобилите и системите за

управление на електропотреблението. Анализите следва да отчитат две ясни тенденции:

- Въвеждане на мерки за енергийна ефективност;
- Въвеждане на нови технологии в сградите, което води до увеличаване на дела на електрическата енергия.

Наслагването на тези две тенденции е представено графично на Фигура 2.

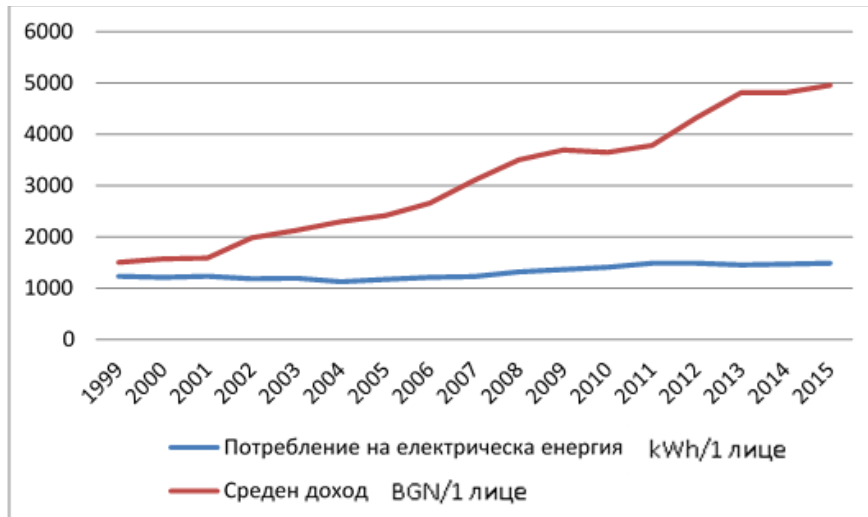


Фигура 2. Прогнози за крайно потребление в сградния фонд
(източник: Доклад на БАН, 2018)

Горните фигури илюстрират очакванията за ръст както на използваемата площ от домакинствата, така и на увеличена консумация на електрическа енергия, за сметка на намалено потребление на други източници на енергия. Намаленото ползване на енергийни източници се отнася основно за типичните до сега източници за отопление – въглища и дърва, които се заменят от по-ефективни технологии, включително с използване на енергията от слънцето или геотермална енергия. Макар и по-ефективни, новите технологии водят след себе си увеличено използване на електрическата енергия в домакинствата.

Трябва да се отбележи обаче, че илюстрираните по-горе прогнози за крайно потребление в сградния фонд (Фигура 2) са направени на база настоящите нива на обновяване на многофамилните сгради в количествено и качествено измерение, а именно, обновяване до клас C и 100% грантово финансиране, без да се отчитат потенциалът за постигане на енергиен клас A и възможностите за привличане на частни инвестиции.

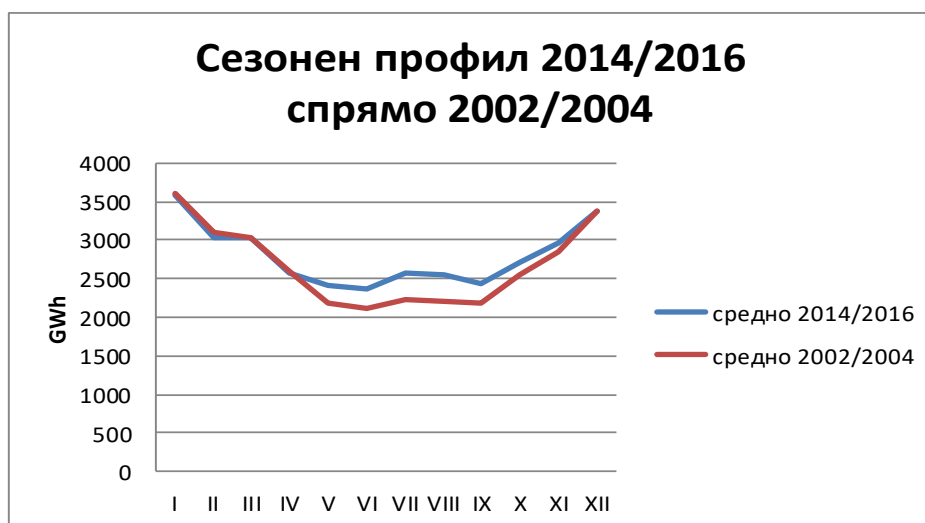
Друга статистика показва, че потреблението на електрическа енергия на 1 лице значително нараства в годините на висок икономически растеж и висок растеж на доходите (Фигура 3). Причините за това се крият в комбинираното влияние от въвеждането на по-голям брой електроуреди в домакинствата и заместването на отоплението, базирано на твърди и течни горива.



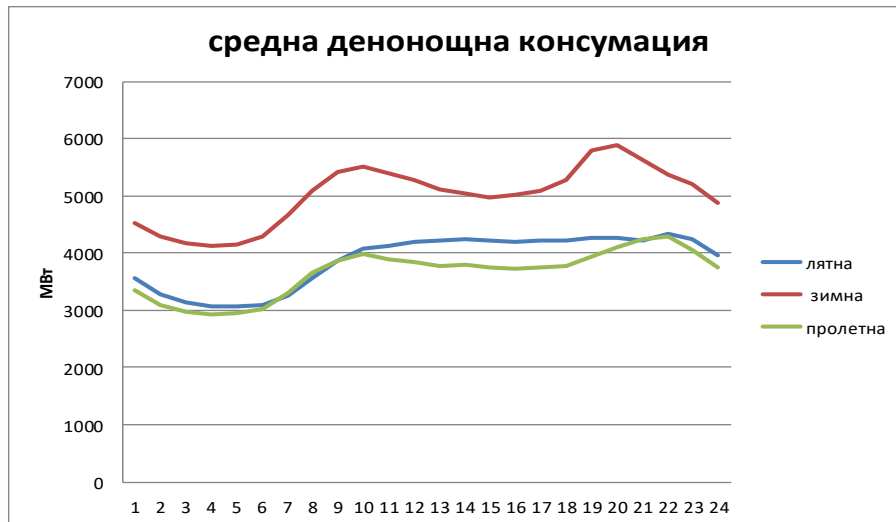
Фигура 3. Потребление на електроенергия за битови нужди на 1 лице (kWh/1 лице) и среден доход на 1 лице (лв.)
(източник: НСИ и Евростат)

В резултат на повишената покупателна способност на българските домакинства и реализацията на мерки за енергийна ефективност, вече се отбелязва промяната в характера на енергопотреблението у нас. Това се отразява в характера на сезонния товаров график при генерацията и потреблението.

Анализът на исторически данни за потреблението у нас през периода 2001 – 2016 г. показва ясно изразен ръст на консумацията в летните месеци поради навлизане на климатизацията. Фигура 4 и Фигура 5 показват промяната в характера на консумацията през летните месеци, където има отчетлива тенденция за повишаване на разходите за охлаждане. Очакванията са тази тенденция да се задълбочава, като водеща причина за това е, наред с тенденцията за увеличаване на температурите и удължаване на охладителния сезон, все по-активното навлизане на системи за охлаждане, използващи електроенергия.



Фигура 4. Съпоставка на сезонните профили на потребление
Източник: собствен анализ по данни от НСИ.



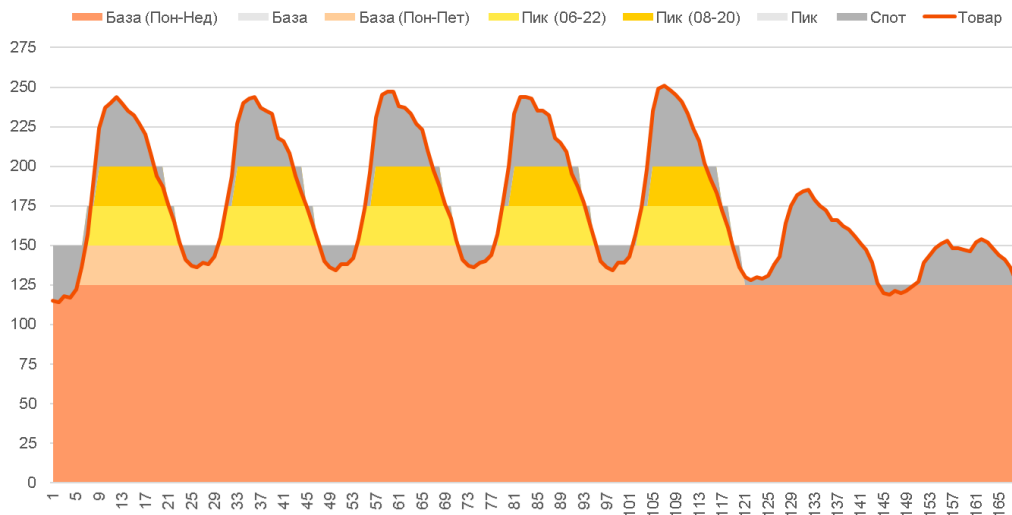
Фигура 5. Отразяване на сезонния характер в денонощния профил на потребление
Източник: собствен анализ по данни от НСИ.

В тази перспектива, увеличеното използване на електрическа енергия на клиенти, присъединени на ниско напрежение, както и предстоящото въвеждане на пълна либерализация на електроенергийния пазар извеждат на дневен ред въпросите за управление на товарите характеристики при жилищните сгради.

В настоящия анализ се разглежда основно потенциалният принос за управление на товарите характеристики на дълбокото сградно обновяване и интелигентното управление в жилищните сгради, като другите фактори се отчитат качествено при обобщаващите изводи.

Възможности за управление на товарите характеристики при жилищни сгради

Понастоящем за клиентите, присъединени на ниско напрежение, търговците на свободния пазар предлагат ценообразуване на доставяната електрическа енергия на база на СТП. Те са одобрени от КЕВР и имат за цел улесняване при агрегирането на голям брой графици и прогнозиране на профила на крайното потребление. СТП отразяват базовото потребление и върхово потребление в два часови интервала (06-22 и 08-20), но реалното управление на товарите се основава на повече зони (фиг. 6).



Фигура 6. Типичен седмичен профил на потребление

Източник: презентация на ЧЕЗ Трейд България ЕАД

Пиковото потребление на електрическа енергия не се обхваща от СТП и поражда отклонения, които се компенсират с търгуване на спот пазари или чрез системно балансиране, при което формират по-висока стойност на доставките, която може да бъде в застрашителни размери при екстремни климатични явления. Фрапиращи примери в тази посока бяха демонстрирани тази зима в Тексас, САЩ. При работа на свободен пазар и избор на доставки с почасово отчитане, клиентите следва да използват възможностите за управление на потреблението, за да ограничат разходите си.

С цел демонстрация на възможностите за енергийни спестявания и за управление на товарите характеристики при жилищните сгради, в настоящето изследване са разгледани товарови профили за реално жилище с висок клас на енергийна ефективност, жилище с нисък клас на енергийна ефективност и топлофицирано жилище със СТП. Сравнението е направено при реални данни за месец януари 2021 г., който се характеризира с относително меко време, но и с кратки периоди на по-ниски температури, и може да служи за обобщение за целия зимен сезон. Цените на електрическата енергия са взети от котировките на пазара „Ден напред“ на Българската независима енергийна борса (БНЕБ) и от Решение № Ц-29 от 01.07.2020 г. на КЕВР по отношение на регулирания пазар. СТП е взет от предложението на ЧЕЗ за клиенти, присъединени на ниско напрежение, които излизат на свободен пазар.

Характерно за реалното жилище с висок клас на енергийна ефективност е използването на термopомпа за отопление и климатизация, както и бойлер за топла вода за изравняване на графика на потребление на БГВ. Този вариант по-долу се реферира като Вариант А. За жилището с нисък клас на енергийна ефективност е допуснато отопление с електрическа енергия от прибори с ограничена възможност за регулиране по мощност и с изчислителни характеристики на база на сграда клас D с 150 W/m², при минимална изчислителна температура: -15°C, както и по-ниска степен на вътрешен комфорт. Този вариант по-долу се реферира като Вариант Б. В случая със сграда с централно отопление, електрическият товар е значително по-нисък през зимата, но към общите разходи за енергия следва да се добавят тези за отопление и

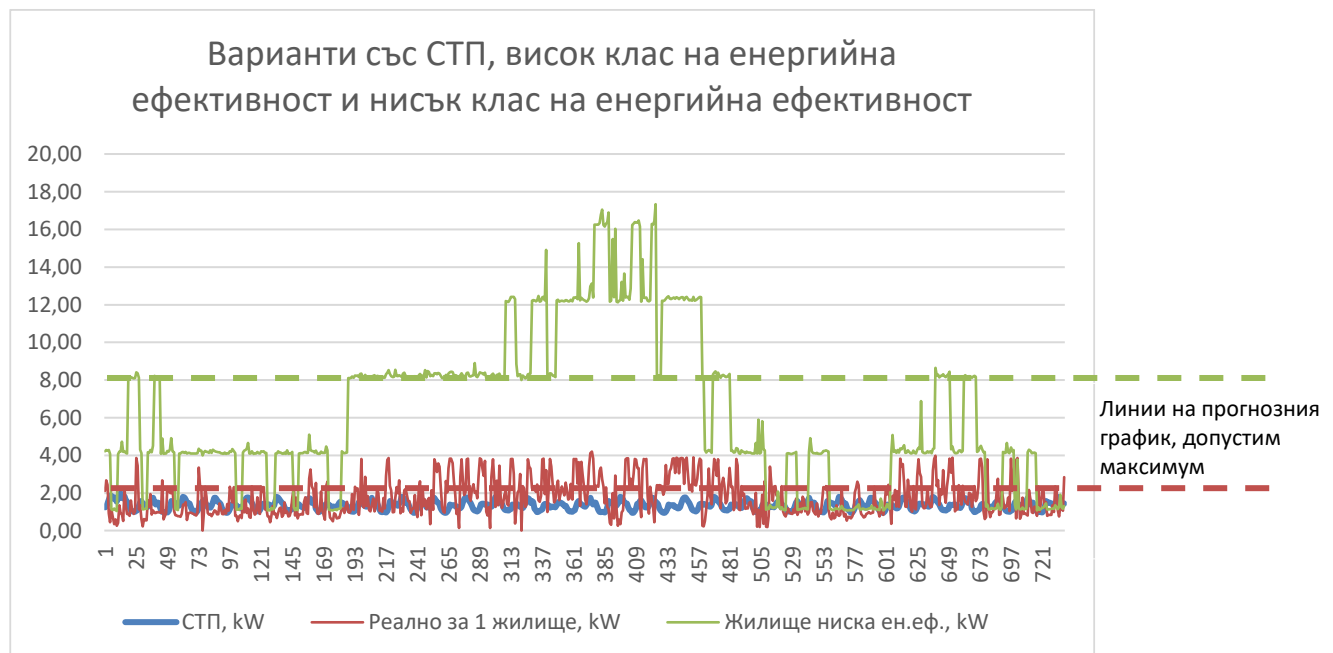
БГВ от ТФЕЦ. Този вариант по-долу се реферира като Вариант 0. Получените товарови графици са показани на Фигура 7.

Прави впечатление, че в случая с Вариант Б, в часовите диапазони с температури над 5°C, разходите за енергия са относително ниски поради заложения по-нисък комфорт, но при температури под 0°C, разходите значително надвишават тези за Вариант А. Това, разбира се, ще се отрази и на финансовите разходи, особено в периоди на по-продължително застудяване.

При анализа на разходите за пикова енергия в разгледаните примери са направени следните допускания:

- За варианти А и Б се установява линия на допустим максимум, над която се начисляват разходи за балансиране;
- Разходите за балансиране се формират като сума от цената на пазар „Ден напред“ на БНЕБ за съответния час с добавена цена за Доставчик балансираща енергия;
- В останалите случаи се прилага цената на пазар „Ден напред“ на БНЕБ за съответния час.

Приложеният подход с установяване на линия на допустим максимум, над която се начисляват разходи за балансиране, е приложен като приближение към реалната практика за прогнозиране на товарите и формиране на СТП. При добро прогнозиране разходите за балансиране могат да бъдат сведени до минимум, но това изисква допълнителни усилия и разход на време за потребителите. Друга възможност за намаляване на разходите за балансиране е въвеждане на интелигентно управление на товарите, при което те се ограничават автоматично в пиковите часове. Установяване на твърде висока линия на допустим максимум означава, че се резервира допълнителен капацитет, което следва да се заплаща допълнително.



Фигура 7. Варианти със СТП, висок клас на енергийна ефективност и нисък клас на енергийна ефективност

Източник: собствен анализ по данни от БНЕБ, ЧЕЗ и реални измервания

Разходите за електрическа енергия, формирани на регулиран пазар или на свободен пазар с балансиране, са сравнени при текущите цени, но следва да се отчита, че регулираният пазар постепенно ще бъде ограничаван, т.е. цените на свободен пазар ще придобиват все по-важно значение за домакинствата. Резултатите са представени в Таблица 1.

Таблица 1. Разходи за електрическа енергия, формирани на регулиран пазар или на свободен пазар с балансиране

		Вариант 0 (СТП и ТФЕЦ)	Вариант А (Реално жилище висока ен.еф., 150m ²)	Вариант Б (Жилище ниска ен.еф., 150m ²)
Месечен разход на ел.ен.	kWh	1 000	1 308	4 611
в т.ч. за отопление	kWh	0	1 185	4 414
Месечна сума при рег. пазар	лева	93	122	428
Месечна сума при св. пазар	лева	106	156	567
Балансиране при надвишение	kWh	0	145	709
Сума за надвишение	лева	0	32	150
Линия на балансиране	kW	1,99	2,38	8,00

При еднакви други условия разходите на свободен пазар са по-високи от тези на регулиран пазар, тъй като за базов месец е приет януари 2021, когато средната месечна цена е 104,08 лева за MWh, а цената на регулиран пазар е 92,93 лева за MWh. За разлика от цената на регулиран пазар, която е постоянна през годината, цената на свободен пазар варира и в много случаи е по-ниска от регулираната.

Очевидно е, че за жилищата с нисък клас на енергийна ефективност, използващи електрическа енергия за отопление, не е изгодно присъединяването към свободния пазар. За съжаление, алтернативите за отопление при тях в повечето случаи са свързани с емисии на вредни газове и нисък коефициент на използване на суровините. Предстоящото масово излизане на свободен пазар ще постави много домакинства пред предизвикателството за осигуряване на необходимия комфорт и управление на разходите.

От приведените примери може също така да се заключи, че потенциалът за снижение на потреблението на електрическа енергия за отопление при прехода към сгради клас А е висок, като общото понижение достига до 70%, а понижението в период на върхово потребление – до 80%. По-детайлна оценка на потреблението на енергия в жилищните сгради може да се изготви на база на реални измервания в различни по тип и профил домакинства, като данните впоследствие се обобщят по отношение на общия брой домакинства в страната. Тези изследвания трябва да вземат под внимание не само социално-икономическия профил на домакинствата, но и типа и състоянието на обитаваните сгради, както и параметрите на поддържания микроклимат. За съжаление, такива изследвания в България все още не са правени, а провеждането им в представителна извадка би изисквало значителен финансов ресурс. Подобна инвестиция на национално равнище обаче би била напълно оправдана с оглед очакваните ползи по отношение на правилното формиране на политиките за сградно обновяване и борбата с енергийната бедност.

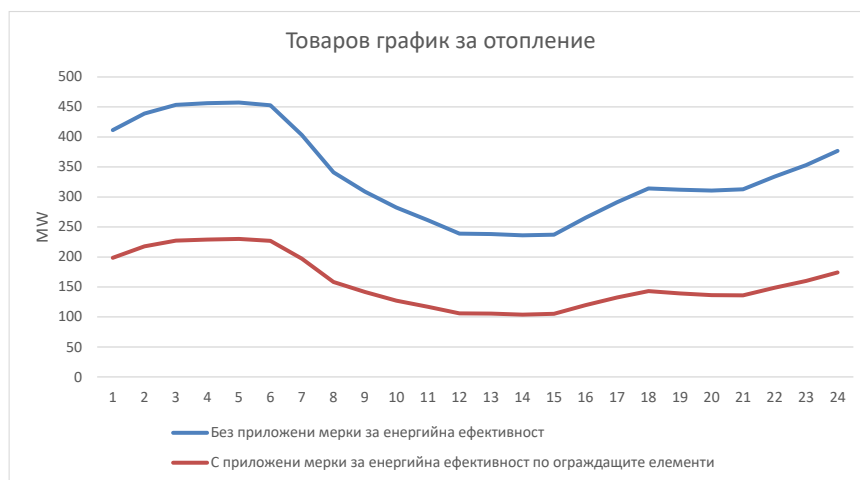
Влияние на дълбокото обновяване върху товарите на ЕЕС

Според *Дългосрочната национална стратегия за подпомагане обновяването на националния сграден фонд от жилищни и нежилищни сгради до 2050 г.* секторът на домакинствата се характеризира с висока енергийна интензивност, като в масовия случай сградният жилищен фонд в страната не отговаря на изискванията за енергийна ефективност. При това, според извършения преглед на необновените жилищни сгради по енергийни характеристики и потребление на енергия, 90% от тези сгради се характеризират с най-лоши енергийни характеристики – с класове на енергопотребление Е, F и G.

Именно поради тази причина, по-долу е направена оценка на макроравнище за влиянието на дълбокото сградно обновяване върху товарите на ЕЕС. За анализите са използвани данни от доклада¹ на EnEffect за *влиянието на санирането на многофамилни жилищни сгради върху нуждата от производство на електроенергия.*

Графиката на Фигура 8 показва ефекта на дълбокото сградно обновяване върху средноденонощната консумация на електроенергия за отопление през отоплителния сезон при следните допускания:

- включени са само **нетоплофицирани** многофамилни жилищни сгради;
- общ брой включени сгради – 29 300;
- разгъната застроена площ - 57 млн. m²;
- постигане на енергиен клас А след обновяването.



Фигура 8. Средноденонощната консумация на електроенергия за отопление през отоплителния сезон

¹ Може ли санирането на многофамилните сгради да намали нуждата от производство на електроенергия от конвенционални източници. Аналитична обосновка, [report-electricitysavings final 28.11.2019.pdf \(eneffect.bg\)](#); Може ли санирането на многофамилните сгради да намали нуждата от производство на електроенергия от конвенционални източници. Доклад с политически препоръки, [Electricity policy brief final 28.11.2019.pdf \(eneffect.bg\)](#)

При дълбоко обновяване на разглежданата група сгради може да се постигне намаляване на нужната електрическа мощност в диапазона между 130 – 230 MW, като това най-значимо намаление е през нощните часове, съответстващи и на най-ниските температури. Възможните спестявания на електроенергия за конкретната група сгради, изчислени въз основа на горните допускания, възлизат на около 1,5 TWh/год. Това представлява сериозен потенциал, който е в състояние да повлияе на структурата на поддържаните мощности в ЕЕС, още повече, че в проучването са обхванати само част (макар и най-обещаващата) от всички подлежащи на обновяване сгради.

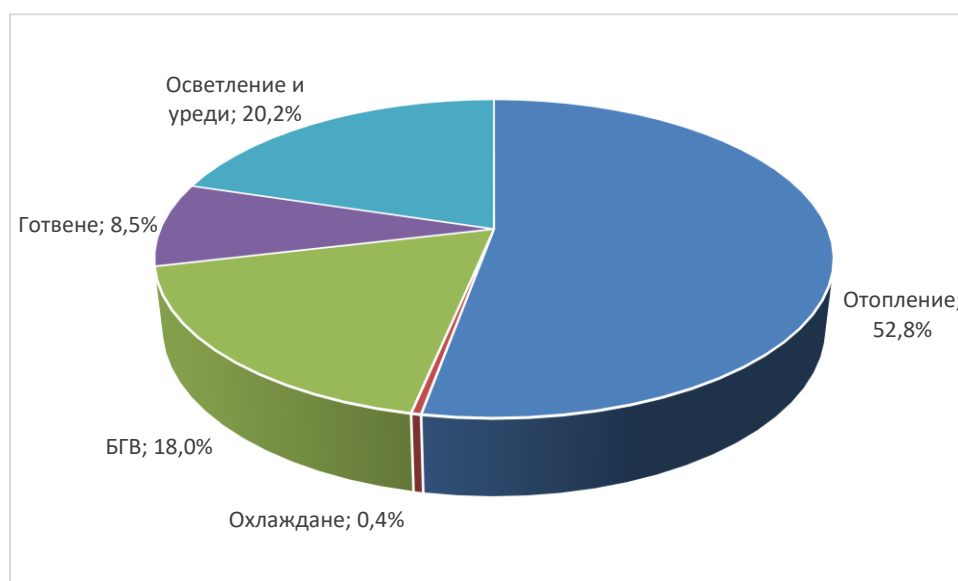
За усвояването на този потенциал обаче следва дълбокото обновяване на жилищните сгради да придобие значително по-широки мащаби. Използваният досега подход за постигане на енергиен клас С чрез предоставяне на 100% грантово финансиране имаше по-скоро блокиращ ефект, като обновените по този начин около 2000 сгради няма да имат възможност да постигнат по-високи класове в следващите 10 – 15 години. Само целенасочени национални политики за привличане на мащабни частни инвестиции в сектора биха довели до реални резултати и значимо понижение на товарите по време на отоплителния сезон. За съжаление, предложеният в *Плана за възстановяване и устойчивост* подход не предполага постигането на подобни резултати в обозримо бъдеще, тъй като въпреки декларираното увеличение на минимално изискуемия клас на енергопотребление, извън обхвата на инструментите за финансиране остават над 90% от многофамилните сгради.

Обобщаващи изводи на системно ниво

За потвърждение на използваните данни и получените резултати в предходните точки е използван подход, основан на данни от НСИ за националния енергиен баланс за 2018 г., както и на данни от Евростат². Основната цел на подхода е да се получи достоверна оценка на нивото на консумирана електрическа енергия в домакинствата.

Статистическите данни на Евростат за България относно разпределението на енергия по задоволявани нужди и по енергийни източници е представено на Фигура 9 и в Таблица 2.

² https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Energy_consumption_in_households#Energy_products_used_in_the_residential_sector.



Фигура 9. Разпределение на КЕП в сектор Домакинства

Таблица 2. Разпределение на КЕП в сектор Домакинства по горива

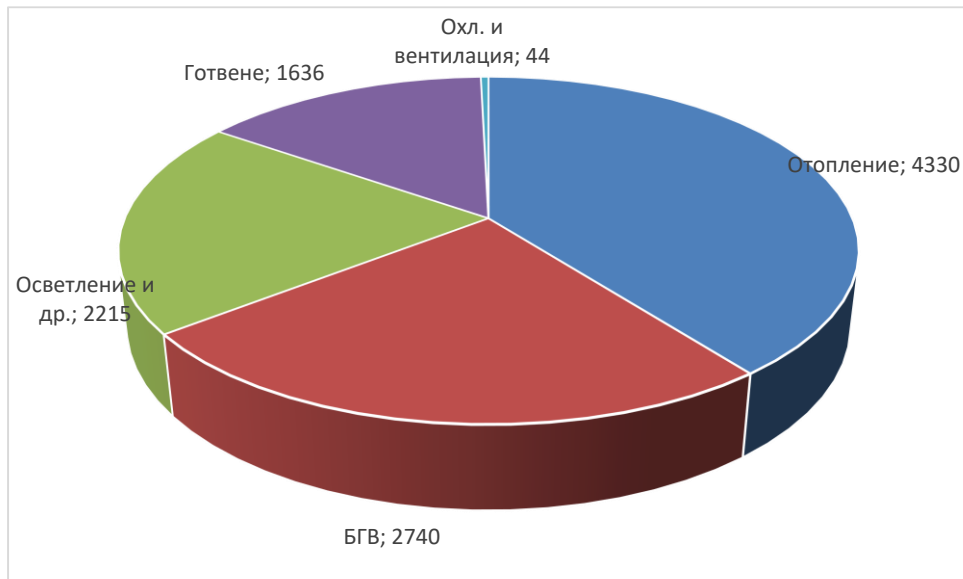
Енергиен източник	Отопление	БГВ	Готвене
Електрическа енергия	8,8%	58,7%	74,2%
Топлинна енергия	16,7%	31,5%	0,0%
Природен газ	5,3%	2,7%	2,2%
Твърди горива	9,8%	0,5%	0,8%
Течни горива	0,1%	0,1%	10,9%
ВЕИ и отпадъци	59,3%	6,5%	11,9%

Тези разпределения са използвани за мащабиране на данните на НСИ за 2018 г. за консумацията на електроенергия в домакинствата, а именно 912,7 хил. т.н.е. Оценката за разпределение на потреблението в домакинствата, в хиляди тонове нефтен еквивалент, е представена в Таблица 3 по-долу.

Таблица 3. Резултат от декомпозиране на енергийното потребление в домакинствата

Енергиен източник	Отопление	БГВ	Осветление и др.	Готвене	Охл. и вентилация
Електрическа енергия	372,3	235,6	190,4	140,6	3,8
Централно отопление	221,8	102			
Дърва	611,3	48,7		89,1	
Природен газ	73,5	2,1		1,7	
Нафта	19,7	0		2,4	
Въглища	113,2	0,6		0,9	
Общо дял	63%	17%	9%	11%	0%

За въвеждане на системни оценки по отношение на влиянието на консумацията на електрическа енергия в националната електроенергийна система получените по-горе данни се трансферирани в GWh годишно (Фигура 10).



Фигура 10. Разпределение на потреблението на електроенергия в домакинствата по данни от 2018 г. (GWh/год.)

Съгласно така обработените данни общото участие на домакинствата в крайното потребление на електрическа енергия е от порядъка на 10,96 TWh, от които 4,3 TWh (39%) са за отопление, а 2,7 TWh (25%) са за осигуряване на БГВ. Това са и двете области с най-голям потенциал за енергийни спестявания при дълбокото обновяване на сградния фонд. Общият потенциал за намаляване на електроенергията за отопление в сектор домакинства, при постигане на сграден фонд, отговарящ на националното определение за сгради с близко до нулевото нетно потребление, е от порядъка на 3 TWh/год. Трябва да се има предвид обаче, че основните мерки за постигане на дълбоко обновяване, а именно мерките по сградната обвивка, имат по-скоро статичен характер и усвояването на този потенциал, въпреки че ще намали общия товар на системата през зимните месеци, няма да доведе до значително „изглаждане“ на пиковите товари. Тези товари зависят най-вече от динамичното потребление в домакинствата, свързано с нуждите за БГВ, готвене, осветление и уреди.

За да се анализира наличният потенциал за намаляване на натоварването на ЕЕС при относително значими застудявания, е направена оценка на върховия товар в сектора на домакинствата в студените зимни периоди, като резултатите са представени в Таблица 4.

Таблица 4. Оценка на потреблението на домакинствата при върхов зимен товар

Изчислителен зимен битов товар, MW	Коеф.на едновременност	
Отопление	1391,7	90%
БГВ	938,3	75%
Осветление и др.	252,8	50%
Готвене	93,4	25%
Климатизи	7,5	75%
Очакван максимум	2683,7	

Оценката е изготвена при следната часова използваемост по групи потребление: отопление – 2800 ч/год., подгрев БГВ – 2190 ч/год. и друго потребление – 4380 ч/год.

Получените резултати съответстват на наблюдаваните пикове в потреблението на 14.02.2021 г. вследствие на екстремно ниските температури. За да се ограничи натоварването на системата в подобни моменти, от особено значение е да се намали едновременното ползване на основните консуматори на електроенергия, като системите за отопление и БГВ и по-енергоемките домакински уреди. Така, потенциалът за намаляване на пиковите товари в ЕЕС се крие в няколко основни направления, като например:

- Интелигентни решения за задаване на динамични режими и персонализация на настройките при използване на съвременни термопомпи за отопление;
- Използване на буферни съдове, най-вече в еднофамилните жилищни сгради, позволяващи генерирането на топлинна енергия извън пиковото натоварване;
- Интелигентно управление на едновременността на използване на уредите.

В това отношение не трябва да се забравя и мотивацията на крайните потребители при излизане на свободния пазар, когато пиковите товари могат да доведат до допълнителни разходи за домакинството, а съответно, намаляването на потреблението в часове с пиково потребление може да доведе до значителни спестявания.

Песимистично е прието, че прилагането на тези решения може да доведе до намаляване на пиковия товар с около 10%. **В периоди с дневни външни температури под -5°C , това ще доведе до значимо подобрене на възможностите за управление на ЕЕС и за ограничаване използването на скъпи пикови генериращи мощности.**

Такива мерки са напълно обосновани при прехода към свободен пазар, но изискват национални планове и конкретни финансови инструменти за въвеждане на интелигентни измервателни устройства и интегрирани системи за управление на потреблението, които да позволяват на потребителите да реагират на пазарни сигнали в реално време и да адаптират потреблението си в съответствие с тях.

Заклучения и препоръки

От анализите по-горе е видно, че мерките за енергийна ефективност и новите технологични решения имат значителен потенциал да променят профила на потребление в домакинствата чрез намаляване на потреблението на енергия за отопление, промяна на източниците на енергия в дома и оптимизация на профила на потребление. Това е ясно демонстрирано с резултатите от анализа на потреблението на три индивидуални жилищни обекта, които безусловно демонстрират предимствата на дълбокото енергийно обновяване за управление на енергийното потребление и свързаните с него финансови разходи. За съжаление, по-детайлен анализ за влиянието на сектор Домакинства върху управлението на ЕЕС на този етап е невъзможен поради липса на данни от конкретни измервания в домакинства с различен социално-икономически профил, обитаващи различни типове сгради. Също така трябва да се отчете фактът, че за прогнозиране на кумулативния ефект от енергийната трансформация върху електроенергийната система влияние могат да окажат и други фактори, като например преходът от твърди горива към електрическа енергия,

оптимизацията при използване на електрическата енергия, навлизането на нови приложения на електрическата енергия, които не са обект на настоящия анализ, и масовото въвеждане на фотоволтаични системи за собствено производство на електроенергия в домакинствата.

Потенциал на дълбокото сградно обновяване

Към момента подобряването на енергийните характеристики на сградния фонд не води до осезаемо намаляване на КЕП в сектор Домакинства. Това показва, че а) сградното обновяване в България няма достатъчно голям обхват и амбиция за енергийни спестявания, и б) постигнатите спестявания вследствие прилаганите мерки се компенсират от различни фактори, като повишаване на потреблението за други нужди, повишаване на топлинния комфорт и преминаване към отопление, базирано на електроенергия. Тази тенденция потвърждава често срещаното в различни изследвания, позиции и публични изяви на експерти в областта на енергийната ефективност заключение, че концепциите за сгради с близко до нулево енергийно потребление в България – както при новото строителство, така и при сградните обновявания – се разпространяват по-бавно от планираното и темпът на въвеждане на този тип сгради трябва значително да се ускори с помощта на целеви политики на национално равнище.

Същевременно на ниво отделно домакинство или сграда потенциалът за спестявания е много висок, но може да се постигне само при прилагане на цялостни решения в еднофамилните и многофамилните жилищни сгради. Усвояването на този потенциал следва да се оценява на база на реалистични оценки за скоростта, с която мерките за енергийна ефективност могат да се въведат в голям брой домакинства. Максималното ниво за възможни спестявания в сектора на домакинствата, което е от порядъка на 3 TWh, не може да се реализира в кратък период от време. В допълнение, тенденциите в потреблението на електроенергия в други европейски държави показват, че успоредно с намаляване на разходите за отопление в резултат от програмите за енергийна ефективност се увеличават разходите за други типове използване на електрическата енергия в дома, а важен фактор е и преходът от използване на въглища и дърва към отопление на електрическа енергия.

Това води до извода, че при запазване на настоящите равнища на обновяване на сградния фонд в количествено и качествено измерение, намалението на крайната консумация на електрическа енергия на годишна база в домовете ни в 10-годишен период няма да е значимо. **За реално намаляване на КЕП в домакинствата и ограничаване на товарите на ЕЕС през зимата е необходимо значително да се увеличи ръстът на инвестициите в енергийна ефективност.** Това би могло да се случи само ако публичните средства се използват за привличане на частни инвестиции, чрез които да се постигат максимални нива на енергийна ефективност. За съжаление, до този момент *Националната програма за енергийна ефективност на многофамилните жилищни сгради* използваше абсолютно противоположен подход, като за обновяване се предоставяха 100 % грантови средства, а амбицията бе постигане на енергиен клас С. Все още няма индикации това да се промени значително в следващия планов период, въпреки че средствата по *Плана за възстановяване и устойчивост* предлагат изключителна възможност в това отношение.

Потенциал на интелигентното управление на потреблението

Резултатите от проведените проучвания и анализи показват, че **потенциалът за „изглаждане“ на товаровия график в зимните месеци, при наличие на подходящи средства за измерване и управление на товара в домакинствата, може да достигне 200 до 300 MW, което е съществен буфер при управление на ЕЕС в пиковите часове.**

За оползотворяване на този потенциал е необходимо ускорено навлизане на концепциите за интелигентни мрежи, които към настоящия момент все още се развиват бавно, но се очаква напредъкът на технологиите неминуемо да измени динамиката на потреблението, включително на ниско напрежение. Видим ефект от въвеждане на нови технологични решения в домакинствата обаче може да се очаква при комбинация на либерализацията на пазара и масово въвеждане на модерни средства за измерване. Резултатът от прехода към по-ефективен начин на енергийно потребление у нас, разбира се, ще зависи и от разполагаемите финансови ресурси за това направление, но в никакъв случай не трябва да се подценява и мотивацията на крайните потребители. От своя страна, мотивацията за управление на пиковите товари се определя от високите цени за балансиране, които в бъдеще ще засегнат всички участници на свободния пазар. Към настоящия момент основните дисбаланси в системата се поемат от Електроенергийния системен оператор и търговците на електроенергия и именно поради това вече се наблюдават действия към подобряване управлението на ЕЕС на системно ниво чрез модернизиране на електропреносната система със средства от фондове на ЕС, подмяна на електромерите с по-модерни и др. С либерализацията на пазара и повишаването на цените на дребно ценовата тежест за балансиране ще се измести към крайните потребители.

Предвид горното, интелигентното отчитане, измерване и регулиране на разхода на енергия в сградите като мярка при крайните потребители на енергия следва да бъдат неразделна част от дълбокото сградно обновяване. Използването на информационни и комуникационни технологии, както и на интелигентни технологии за осигуряване на ефективното функциониране на сградите, е област, която трябва да бъде силно поощрявана. Това са технологии, които най-бързо отразяват ефекта от енергоспестяване и дават ясен сигнал на потребителите за ефекта от енергийната ефективност. Не трябва да се забравя, че съгласно измененията на Директивата за енергийните характеристики на сградите от 2018 г., въвеждането на показател за *„подготвеността на сградите за интелигентно управление“*, показващ доколко една сграда е подготвена да адаптира своето функциониране към потребностите както на потребителите, така и на енергийната мрежа, следва да има ключова роля при формирането на политиките за постигане на въглеродно неутрален сграден фонд.

Център за енергийна ефективност ЕнЕфект, февруари 2021 г.