



**Потенціал та ефективність
енергозбереження в комунальній сфері
на прикладі Маневицького району Волинської області**

УДК 621.311.1

ББК 31.19

П-641

Потенціал та ефективність енергозбереження в комунальній сфері на прикладі Маневицького району Волинської області. – Рівне: видавець О.Зень, 2011. - 28 с.

ISBN 978-617-601-010-4

В дослідженні вивчено досвід місцевої влади Маневицького району Волинської області у сфері енергозбереження. Здійснено класифікацію споруд бюджетних установ за класами енергоефективності. Проведено порівняльну ефективність першочергових заходів з енергозбереження. На основі доступної звітності виконано порівняння успішності енергозбереження у інших районах Волинської області. Обґрунтовано доцільність використання для опалення місцевих видів палива. Розраховано прогноз ефективності впровадження заходів з утеплення споруд.

The experience in energy efficiency of local authorities Manevychi district of Volyn region are examined in the study. Classification of buildings of state funded institutions according to energy classes is made. The comparison of most important saving measures was performed. On the basis of the published documents has been compared progress in energy efficiency in other district of Volyn region. Feasibility of using local heating fuels is grounded. Forecast of building insulation measures are provided.

УДК 621.311.1

ББК 31.19

ISBN 978-617-601-010-4

© Екоклуб, 2011

Зміст

Важливість економії енергоресурсів та місце України у цьому процесі.....	4
Бар'єри на шляху розвитку енергоефективності.....	4
Заслуги місцевої влади у енергозбереженні Маневицького району.....	5
Аналіз енергоефективності будівель у Маневицькому районі.....	8
Порівняння районів Волинської області.....	11
Досвід для поширення.....	13
Утеплення будівель.....	16
Природоохоронні та соціальні ефекти.....	18
Прогноз.....	19
Висновки.....	23
Список Джерел.....	24
Інформація про Екоклуб.....	25

Важливість економії енергоресурсів та місце України у цьому процесі

Питання обмеженості енергетичних ресурсів та їх неощадливого використання з кожним роком набувають все більшої ваги. Світова спільнота вживає активних дій щодо зменшення негативного впливу людини на планету, підвищення ефективності використання існуючих ресурсів та пошуку нових, ефективніших джерел енергії.

Згідно декларації, підписаної 162 країнами (серед них Україна) у 1992 за підсумками конференції у Ріо-де-Жанейро, сталий розвиток визначено як пріоритетний напрямок розвитку людства. Екологічний аспект сталого розвитку передбачає мінімізацію людського впливу на довкілля. Незважаючи на зусилля світової спільноти з популяризації нетрадиційних джерел енергії та енергоефективності, більша частина економіки світу досі працює на «викопних» енергоносіях. У підсумку це призводить до катастрофічних змін клімату. Отже, особливої ваги набуває питання ефективного використання енергоресурсів.

Україна має дуже високу енергоємність ВВП, інакше кажучи: економіка країни є надзвичайно енергозатратною. Енергоємність ВВП розраховується як частка вартості енергоресурсів у ВВП країни. Хоча в останні 10 років енергоємність ВВП знижується, вона продовжує в 2 – 3 рази перевищувати рівень економічно розвинутих країн. Через це зростає собівартість вітчизняних товарів (в частині витрат на

енергоресурси), знижується конкурентоздатність економіки [1].

Орієнтація на енергозбереження є чи не єдиним логічним шляхом розвитку енергетики країни, яка у 2010 році витратила лише на закупівлю іноземного газу біля 8 млрд. доларів [2] (а це майже п'ята частина державного бюджету).

Реалізація цього шляху розвитку неможлива без державної підтримки. І така підтримка, формально, є: затверджена Енергетична стратегія України, реалізується Галузева програма енергозбереження, ще у 1996 році була прийнята Комплексна програма енергозбереження. Проаналізувавши результати виконання програми енергозбереження, бачимо її очевидну неефективність. Виконання програми становить близько 30% [1], і це при тому, що вона була затверджена до 2010 року. У виконанні двох інших документів також не досягнуто значних успіхів.

Загалом, потенціал енергоефективності будь-якої країни можна поділити на дві складових: заходи у промисловості та заходи у комунальній сфері. Світова практика та дослідження українських вчених доводять, що житлово-комунальна галузь має найвищий потенціал підвищення енергоефективності [3,4,5]. В даній публікації розглядаються питання енергоефективності у бюджетних установах, таких як школи, дитсадочки, адмінбудівлі тощо.

Бар'єри на шляху розвитку енергоефективності

Інвестиційна привабливість підвищення енергоефективності будівель напряду залежить від тарифів на енергопостачання (тепло, гаряча вода та електрика) – чим вони вищі, тим швидше повернуться вкладені гроші. Економічно обгрунтовані тарифи повинні включати не тільки поточні витрати, а й капітальні та інвестиційні.

У системах комунальної енергетики існують величезні втрати, які становлять 22% при ви-

робництві, 25% при транспортуванні та 30% при споживанні тепла [6]. Отже, сукупні втрати досягають 80%.

Щороку дорожчає газ, вартість якого є основною складовою тарифів на теплопостачання. В таких умовах отримати економію у формі вивільнених коштів майже неможливо. В бюджетних установах України відсутній механізм обліку економії, який дозволив би відобразити фінансову економію від скорочення споживан-

ня енергоресурсів у натуральних одиницях.¹ Адекватним вирішенням цієї проблеми було б визначення економії не у вартісних, а у натуральних показниках (тоннах, куб. м, або Гкал).

Дефіцит доступних фінансових ресурсів (державних та приватних) для впровадження енергоефективних заходів є однією із суттєвих проблем. Законодавством задекларована участь місцевих рад у кредитних відносинах [7], але за існуючого бюджетного законодавства існує

багато перешкод для отримання муніципальних кредитів.

Проблемою є нерозуміння громадянами необхідності скорочення споживання енергії: енергозбереження для пересічного громадянина щось далеке та дороге. Це породжено відсутністю належного розгляду цих питань у школах та ВНЗ, споживацьким підходом до довкілля та відсутністю цілеспрямованої державної політики з вироблення у громадян енергоощадності.



Умовне паливо – загальноприйнятий еквівалент натуральних одиниць виміру палива, введений для можливості порівнювати споживання різних видів палива. Теплотворна здатність різних видів палива прирівнюється до теплотворної здатності у 7000 ккал/кг (це значення близьке до теплотворної здатності вугілля, тому іноді вживають термін «вугільний еквівалент»). Для переведення в умовне паливо використовуються спеціальні перевідні коефіцієнти. Для видів палива, які найбільш поширені в Україні, ці коефіцієнти наступні: нафта – 1,4; дизпаливо – 1,4; природний газ – 1,2; торф – 0,4; дрова – 0,35, мазут – 1,38, буре вугілля – 0,4, кам'яне вугілля відповідно 1; При переведенні природного газу

в тонни умовного палива потрібно пам'ятати, що його щільність в газоподібному стані становить 0,7-1,0 кг/м³. Зазвичай умовне паливо вимірюють в тоннах і позначають відповідно т.у.п.(тонн умовного палива). У країнах Західної Європи зазвичай використовують іншу одиницю – нафтовий еквівалент (часто скорочують як toe – tons oil equivalent). Це не однакові величини і їх не можна змішувати: за європейською методикою теплотворна здатність прирівнюється до нафти. Щоб перевести «українське» умовне паливо у «європейське», його значення потрібно помножити на 1,4.



Заслуги місцевої влади у енергозбереженні Маневицького району

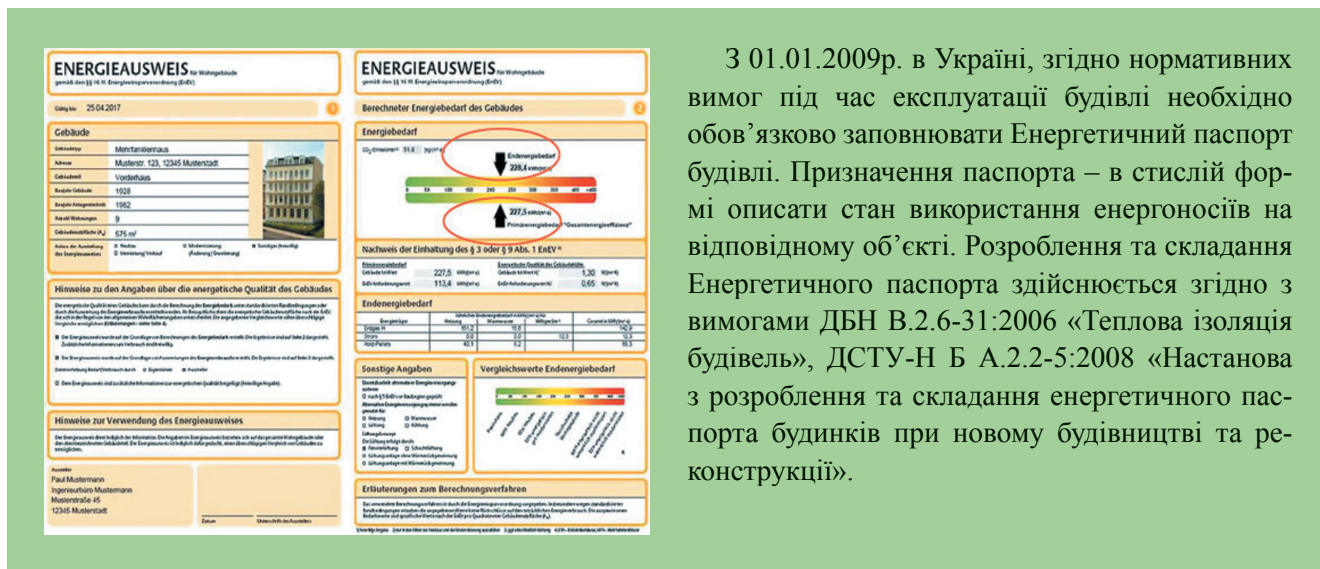
Маневицький район знаходиться у Волинській області, населення становить 55 тисяч осіб. Основою економіки району є лісове та сільське господарство, харчова промисловість, добування торфуги. Ресурсний потенціал району становлять багаті поклади торфуги та лісові ресурси. Загалом, лише відсутність газифікації виділяє цей район з-поміж 16 інших.

Відсутність газу визначила основну концепцію енергетики у Маневичах – використання власних енергетичних ресурсів: продуктів лісопереробки та торфуги. Для економічності

використання цих ресурсів необхідно максимально зменшити втрати тепла, з цією метою у Маневичах постійно проводяться роботи по модернізації котелень та тепломереж, ремонти опалювальних систем у конкретних спорудах, тощо.

Фактично сучасна ситуація у Маневицькому районі є унікальною на теренах України. У ньому змогли, не зважаючи на вище перераховані перешкоди, досягти успіхів у скороченні теплоспоживання бюджетних будівель та переведенні їх на відновлювані енергоносії.

¹ Для кращого розуміння наведемо приклад: у деякій установі витрати газу у 2008 становлять 2000 м³, а у 2009 за рахунок енергозбереження зменшились до 1500м³; тариф зріс із 1 грн./м³ до 2 гривень. Відповідно, оплата за газ у 2008 році склала 2000 грн. а у 2009 – 3000 грн. Тобто, не зважаючи на енергозбереження, витрати все одно збільшились



3 01.01.2009р. в Україні, згідно нормативних вимог під час експлуатації будівлі необхідно обов'язково заповнювати Енергетичний паспорт будівлі. Призначення паспорта – в стислій формі описати стан використання енергоносіїв на відповідному об'єкті. Розроблення та складання Енергетичного паспорта здійснюється згідно з вимогами ДБН В.2.6-31:2006 «Теплова ізоляція будівель», ДСТУ-Н Б А.2.2-5:2008 «Настанова з розроблення та складання енергетичного паспорта будинків при новому будівництві та реконструкції».

Найпершою передумовою розвитку енергозбереження у конкретному адміністративно-територіальному утворенні є активні органи місцевого самоврядування та підтримка місцевої виконавчої влади. Якщо кінцевою метою діяльності влади є скорочення споживання енергоресурсів, то методом досягнення є прийняття відповідних нормативно-правових документів та відповідні витрати з місцевого бюджету.

На цей момент, головним документом у енергозбереженні є районна програма енергозбереження [8]. У програмі запропоновано заходи енергозбереження у кожній зі сфер економіки району. Окремим пунктом у програмі виділено розробку основних напрямків у сфері нормативно-правової діяльності з енергозбереження. Програма починається паспортом, який містить узагальнення інформації, наявної в програмі.

Програмою виділені наступні напрямки енергозбереження:

1. Бюджетна сфера. Пропонується скорочувати споживання електроенергії за рахунок заміни насосного та іншого електрообладнання. З метою скорочення тепловтрат передбачено заміну теплотрас на попередньо ізольовані, утеплення зовнішніх стін, заміну застарілих вікон та дверей, встановлення котлів з високим ККД.

2. Енергозбереження в побуті. Робота з оснащення житлового фонду по-будинковими і по-квартирними засобами обліку тепла, холодної та гарячої води.

3. Розробка проекту електроопалення² окремих житлових будинків та закладів площею до 300 м². Фахівці Маневиської адміністрації провели розрахунки, які доводять неефективність електроопалення установ більшої площі.

4. Створення демонстраційних зон високої енергоефективності. Ця робота полягає у обміні досвідом із фахівцями з енергозбереження інших областей чи районів. Місцева адміністрація готова влаштувати проведення відповідних семінарів з обміну досвідом.

5. Зниження втрат енергоносіїв у розподільчих мережах. Головним чином стосується електромереж. Передбачає зменшення крадіжок та самовільних підключень, оптимізацію схем електропостачання населених пунктів.

6. Використання місцевих видів палива. Переведення котлів району з вугілля на торфобрикети, торфокритхту і тирсу. Відмова від використання низькокалорійного волинського вугілля.

7. Проведення поступового енергоаудиту усіх об'єктів, які включені до програми енергозбереження. Програмою було заплановано у 2008 році здійснити енергопаспортизацію бюджетних установ, що і було успішно втілено і знайшло своє відображення у таблицях, приведених у розрахунковій частині дослідження.

Окрему групу утворюють заходи у сфері нормативно-правової діяльності з питань енергозбереження:

- на райдержадміністрацію покладається моніторинг впровадження енергозберігаючих

² Електроопалення у Маневиському районі є фінансово привабливою перспективою через 30% знижку у 30 км зоні Рівненської АЕС та загальним порівняно низьким рівнем цін на електрику в Україні. Очевидно, ці плани будуть переглянуті у зв'язку з швидким ростом цін на електрику, який відбувається зараз.

заходів в бюджетних організаціях, розміщених на підпорядкованій території;

- до компетенції сільських і селищних рад належить впровадження енергозберігаючих заходів у бюджетних закладах, що знаходяться у них на балансі, а також юридичні особи, що зареєстровані у них і здійснюють виробничу діяльність. Ради здійснюватимуть моніторинг впровадження населенням енергозберігаючих заходів на підпорядкованій території;

- особи, відповідальні за стан і реалізацію заходів з енергозбереження району, запроваджуватимуть систему енергетичного менеджменту, яка включатиме: щоквартальний моніторинг впровадження заходів, проведення енергетичних обстежень, оперативне інформування облдержадміністрації про стан енергоспоживання, здійснення пропаганди та популяризації енергозбереження тощо.

Кожен з вищезгаданих напрямів має у програмі чітку деталізацію, з визначенням виконавців та термінів виконання. Згідно програми, усі бюджетні споруди району (загалом їх 236) розділені на 6 груп, залежно від площі. Заходи з енергозбереження розподілені програмою на 3 черги, залежно від обсягів економії, які вдасться досягти в результаті їх впровадження. Загалом, для реалізації програми необхідно 9 537 тис. грн.

На основі Розпорядження Волинської обласної адміністрації №464 [9] усі районні адміністрації щоквартально подають до обласної адміністрації звіти про стан виконання програми енергозбереження у поточному році. Цим же розпорядженням вимагається щорічно ско-

рочувати споживання ПЕР на 5%. Іншим прикладом є розпорядження Волинської обласної адміністрації №310 від 6 листопада 2009 року, в якому серед іншого зазначено наступне: «Вжити заходів для забезпечення у 2010 році спрямування на впровадження енергозберігаючих заходів у підпорядкованих бюджетних закладах коштів місцевих бюджетів в обсязі 25 відсотків від вартості використаних енергоносіїв».

Прийняття таких рішень не є чимось надзвичайним, це лише належне виконання органами влади покладених на них обов'язків. Інша справа, що через катастрофічну пасивність влади в Україні такі випадки розглядаються як позитивний досвід.

Цікавим фактом є те, що через низький рівень фінансування у апараті Маневицької районної адміністрації відсутній навіть спеціалізований відділ енергозбереження, а його функції виконує відділ містобудування та архітектури. Проте, як свідчить практика, це не є завадою ефективній роботі у цьому напрямку. Окремо слід відзначити якісне інформаційне забезпечення діяльності з енергозбереження. У районі щоквартально та щорічно зводяться показники про споживання теплової та електричної енергії, а також комунальних послуг з деталізацією по кожній бюджетній установі району (тобто врахована кожна школа чи дитячий садочок). Проведено попередній енергоаудит об'єктів району, дані зведено у таблицю, у якій вказано товщину стін, матеріал будівлі та її вік, площу та об'єм тощо. В окремій таблиці описані технічні характеристики котелень району: зазначено марку встановленого котла,



Пелети – це пресовані стружки і інші побічні продукти деревообробки. Виготовляються пелети шляхом пресування під високим тиском без додавання хімічних засобів, діаметр пелет становить 6 мм, а довжина – 20-30 мм. Вони мають теплотворну здатність на рівні 4300 ккал/кг; 1кг пелет=1/2 л. рідкого палива. Головними перевагами пелет є: CO₂ – нейтральність (при спалюванні виділяється стільки ж вуглекислого газу скільки дерево ввібрало протягом життя); відновність деревини як природного ресурсу, створення нових робочих місць в економіці, використання місцевої сировини, зручність складування та транспортування.

його потужність, тип енергоносія, який використовується, матеріал та стан тепломереж.

У Маневицькому районі розвивається промисловість із виробництва місцевих видів палива, таких як торфобрикети, торфокрихта та пелети. Це обумовлено наявністю потужної сировинної бази: район реалізує найбільше деревини в області і забезпечує 60% загальнодержавного виробництва торфобрикетів

(2 заводи потужністю 30 тис. т та 70 тис. т). У 2009 році було запущено лінію по виробництву пелет і монтується друга лінія, потужність підприємства становить 20 тон на добу. Більшість пелет йде на експорт, оскільки внутрішній ринок України поки що не сформований. Сировина для їх виробництва наявна в надлишку у деревообробній промисловості району.

Аналіз енергоефективності будівель у Маневицькому районі

Для оцінки енергоефективності будівель у багатьох країнах використовується наступний підхід. Всю енергію, котра надходить у будівлю за рік (опалення, електрика, гаряча вода), підсумовують, а отриману величину ділять на площу будівлі. Таким чином отримують питоме енергоспоживання будівлі за рік. Цю індексну величину для різних об'єктів можна порівнювати і робити висновки про енергоефективність тієї чи іншої будівлі.

У Данії було розроблено шкалу класів енергоефективності [10] (табл. 1), які визначаються залежно від питомого енергоспоживання та від типу будівлі. Зрозуміло, що, наприклад, дитячий садок має споживати більше, ніж адміністративні споруди. У цій публікації проводиться дещо спрощений аналіз, оскільки не вдалось отримати дані про сезонні особливості опалювального періоду 2009 року. Тим не менш, визначення класів енергоефективності навіть за спрощеною методикою дає можливість проводити порівняння між будівлями.

Для визначення класів енергоефективності споруд використовуються наступні дані: спо-

живання палива (дрова, газ, вугілля тощо), споживання теплової енергії (опалення від котельні), площа будівлі, споживання електричної енергії. Ця інформація була отримана із офіційної форми звітності Маневицького району «Споживання енергоносіїв установами району у 2009 році», зведення якої здійснюється на виконання Розпорядження Волинської обласної адміністрації [9].

Алгоритм визначення класу енергоефективності

Для розрахунків потрібно перевести натуральні показники споживання енергії на об'єкті у розмірність кВт-год. У залежності від типу опалення (власне чи центральне) розрахунок ведеться за різними формулами. У випадку власного опалення:

$$E_N = (N \cdot k) / 859,8;$$

де: E_N – енергія від спалювання різних видів палива при автономному опаленні, кВт-год/рік;

N – річне споживання палива у натуральних показниках: т у.п., м³, л тощо;

k – питома теплота згоряння конкретного

Таблиця 1.
Класи енергоефективності споруд відповідно до датської шкали

Річне питоме енергоспоживання, кВт. год/м ² ,	A	B	C	D	E	F	G
Школи, адмін. споруди	≤ 75	75-140	140-205	205-270	270-335	335-400	>400
Соціально-культурні споруди	≤ 75	75-160	160-245	245-330	330-415	415-500	>500
Дитячі садочки	≤ 75	75-145	145-215	215-285	285-355	355-425	>425
Лікарні	≤ 150	150-225	225-300	300-375	375-450	450-525	>525

Таблиця 2.
Питома теплота згоряння

Природний газ	7960 ккал/м³
Дизельне паливо	10000 ккал/кг
Дрова (вологість 20%)	3268 ккал/кг
Мазут	9700 ккал/кг
Торфокрихта	2508 ккал/кг
Торфобрикет	4650 ккал/кг
Антрацит	7000 ккал/кг
Вугілля кам'яне	5000-7200 ккал/кг
Пелети	4300 ккал/кг

виду палива (табл. 2);

859,8 – кількість ккал еквівалентна 1 кВт·год.

У випадку, якщо будівля підключена до системи центрального опалення, використовуємо наступну формулу:

$$E_Q = Q \cdot 1000000 / 859,8$$

де: E_Q – річне споживання теплової енергії, кВт·год;

Q – річне споживання теплової енергії, Гкал.

Далі потрібно додати отримані значення енергоспоживання і розділити на площу об'єкта:

$$E = (E_N + E_Q + E_E) / S$$

де: E – річне питома енергоспоживання на об'єкті, кВт·год/м²;

E_E – сукупне річне споживання електричної енергії об'єктом, кВт·год;

S – площа об'єкта, м².

Фактично E – це значення, за яким визначається клас енергоефективності за приведеною шкалою (табл.1).

Для опалення у Маневицькому районі вико-

ристовуються котли на твердому паливі: торфобрикетах та дровах. Більшість будівель має власні котельні, лише у селищі Прилісному централізовано опалюється 3 об'єкти, а у Маневичах - 2.

При аналізі енергоспоживання будівлями Маневицького району їх було розділено на групи залежно від призначення. Було виділено сім груп: амбулаторії, будинки культури, ФАП, школи, дитячі садочки, клуби, сільські та селищні ради (табл. 3).

З таблиці видно, що найбільша кількість споруд має найнижчий клас (G) енергоефективності. В середньому співвідношення у споживанні електро- та теплової енергії становить 1/9, тому надалі розглядатимемо саме споживання теплової енергії та витрати на неї. Розглянемо структуру витрат, споживання тепла і площі по кожному класу енергоефективності (рис.1).

Тобто, майже 50% теплової енергії споживається спорудами найнижчого класу енергоспоживання (G), що спричинює 40% грошових витрат на теплопостачання всіх споруд. Споруди високих класів енергоефективності (A, B, C) разом займають лише 7% у загальних витратах, при тому що їх сумарна площа складає 20% від загальної.

За даними таблиці 3 половина шкіл мають класи енергоефективності F і G. Якщо проаналізувати витрати на теплопостачання шкіл цих класів, то виявиться, що вони становлять 2/3 (67%) сукупних витрат на усі школи. Діаграма по споживанню теплової енергії (рис.1) також підтверджує той факт, що споруди класу G

Таблиця 3.
Розподіл класів енергоефективності за групами споруд

Група споруд		Кількість споруд відповідного класу						
		A	B	C	D	E	F	G
Амбулаторії		-	1	-	3	-	1	-
Будинки культури		7	2	3	-	-	-	1
Дитячі садки		-	2	3	2	1	1	4
Школи		1	6	6	6	11	9	21
Клуби		11	5	1	-	-	-	-
Сільські ради		4	3	10	2	1	-	5
ФАП		1	8	6	4	4	5	18
Усього	споруд	24	25	29	19	15	18	49
	%	13	14	16	11	8	10	27

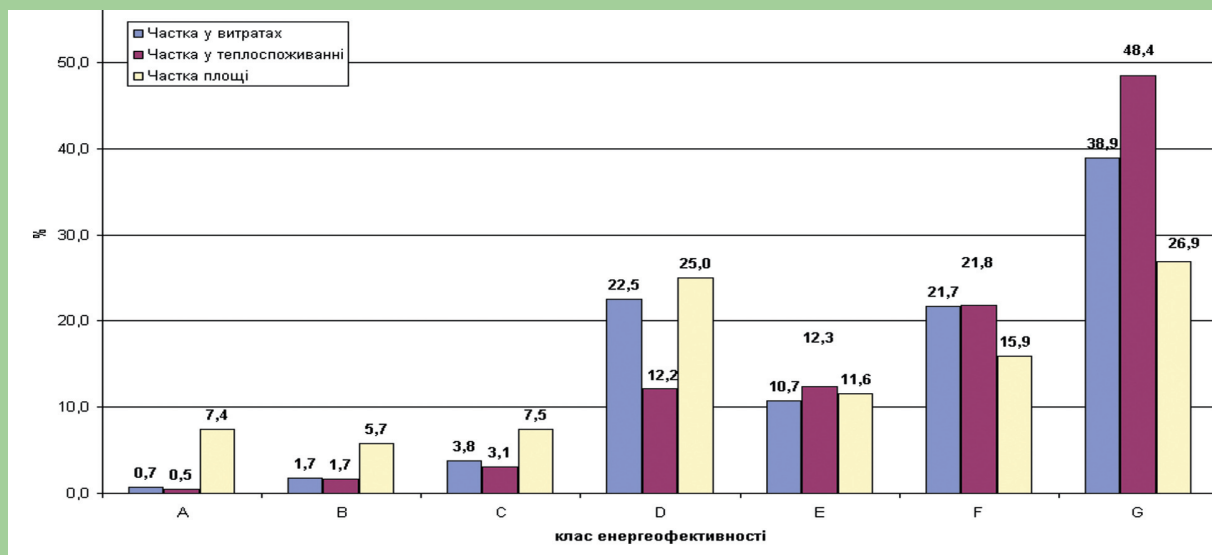


Рисунок 1. Співвідношення часток в сукупних грошових витратах, споживанні теплової енергії та площі різних класів енергоефективності

споживають майже половину усієї енергії на бюджетні установи, а разом з класом F вони становлять 2/3 усіх витрат теплової енергії.

У виділених групах (табл. 3) споруд було проаналізовано річні питомі грошові витрати на опалення та частку споживання різних видів палива (табл. 4).

У Маневицькому районі для опалення об'єктів бюджетної сфери майже не використовується торфокрихта. Найбільше використання знаходить торфобрикети, який має найвищу теплотворну здатність порівняно з дровами та торфокрихтою.

Деякі споруди мають аномально високе енергоспоживання (більше 800 кВт-год/м² в рік). Причиною цього не обов'язково має бути перевитрата енергоресурсів. Можливо, це недосконалість обліку цих витрат чи помилка при зведенні звітності. Дані по таких спорудах представлені окремо (табл. 5).

Споруди із завищеним теплоспоживанням займають лише 3,6% загальної площі усіх будівель, але 11,7% сукупних витрат. Найбільші витрати на енергоспоживання по цих спорудах утворюються у школах та дитячих садках. Окремо варто розглянути Прилісне із системою центрального опалення: школа має площу всього 361 м², в той час як витрати становлять 81 тис. грн. Порівняйте її із школою в Цмінах, площею 1170 м² та автономним опаленням, у ній сукупні витрати становлять 99 тис. грн. Тобто школа у Цмінах майже втричі більша ніж школа у Прилісному а витрати більші всього на 10 тис.грн. У такій ситуації стає очевидною неефективність роботи у Прилісному системі центрального опалення. В результаті цього Прилісне і знаходиться на останній позиції у списку усіх споруд за показником питомого енергоспоживання.

Таблиця 4.
Питомі показники опалення будівель за групами

Група споруд	Середні питомі витрати на опалення, грн/м ² *рік	Частка споживання різних видів палива, %		
		Дрова	Торфобрикети	Торфокрихта
Амбулаторії	13	0,5	99,5	0
Будинки культури	3,2	72,9	11,8	15,3
Дитячі садки	16	15,1	81,1	3,9
Школи	18,8	0	96,7	3,3
Клуби	1,9	29,8	65,8	0
Адміністративні будівлі	10,1	10,8	89,2	0
ФАП	13,2	30,2	69,8	0

Таблиця 5.
Споруди із значно завищеним енергоспоживанням

Адреса	Назва установи	Загальна площа, м ²	Тип системи теплопостачання	Питоме енергоспоживання, кВт·год/м ² ·рік	Сукупні витрати на енергопостачання, грн.
Маневичі	Районний відділ освіти	400	автоном	816	23900
Северинівка	ФАП	30	пічне	829	1128
Цміни	Сільська рада	89	автоном	869	8736
Майдан	ФАП	41	пічне	936	746
Маневичі	Дитячий садок №4	1460	централізоване	945	88221
М-Липно	ФАП	25	пічне	1122	903
Підцаревичі	ФАП	81	автоном	1182	2157
Бережниця	Загальноосвітня школа	50	автоном	1188	6750
Черськ	ФАП	63	пічне	1213	1261
Цміни	Загальноосвітня школа	1170	автоном	1242	99740
Колки	Бібліотека	71	пічне	1242	8842
Маневичі	Дитячий садок №1	928	автоном	1339	77398
Колодії	ФАП	20	автоном	2044	2013
Прилісне	Загальноосвітня школа	361	централізоване	816	81850
Усього		4789	-	-	403645
% від суми по усіх групах		3,6	-	-	11,7

Порівняння районів Волинської області

Для аналізу виконання програм енергозбереження бюджетними установами в Україні згідно наказу Держкоменергозбереження [11] розроблена спеціальна форма таблиці – 12ЕЗ. Це звітність про виконання заходів, затверджених програмою енергозбереження відповідного району за відповідний період з зазначенням вартості заходів та обсягів економії, яка отримана у натуральному і вартісному вигляді. Вона подається районними адміністраціями до обласної і, зрештою, зводиться в єдину звітність у центральному органі виконавчої влади з питань енергозбереження. Проте на заході України лише у Волинській області форма 12ЕЗ регулярно публікується на інтернет-сайтах районних адміністрацій, що і дозволило провести такі порівняння. Публікація цієї звітності здійснюється згідно листа Волинської обласної державної адміністрації [12] і є одним із зразків гласності та публічності діяльності влади.

Оскільки райони Волинської області різні за чисельністю жителів та економічним потенціалом, то обсяги витрат на енергозбереження будуть відрізнятись. Проте, оскільки заклади

бюджетної сфери покликані, в першу чергу, обслуговувати територіальну громаду, тому вважаємо за доцільне використати у аналізі питомий показник відношення витрат на енергозбереження до чисельності жителів району. Зведені дані по аналізу витрат на енергозбереження та економії наведені в таблиці 6.

У Рожищенському районі на сайті представлена інформації за 3 квартали 2010 року, а у Любомильському – лише за I квартал 2010, через це дані райони не включені в таблицю.

Райони в таблиці відсортовано в порядку спадання від найбільших витрат на енергозбереження до найменших. У 2010 році найменше на енергозбереження витратили у Володимир-Волинському районі – 135,3 тис.грн, що майже в 50 разів менше, ніж витрати у Старовижівському – 6584,3 тис.грн. Питомі витрати між цими районами відрізняються у 40 разів – 5,3 грн./чол. у Володимир-Волинському проти 211,9 грн./чол. у Старовижівському. Найбільшу економію в натуральному виразі (3,44 тис. т.п.) отримано у Маневицькому районі завдяки використанню місцевих видів палива.

Таблиця 6.
Порівняльний аналіз виконання районних програм
з енергозбереження за 2010 рік

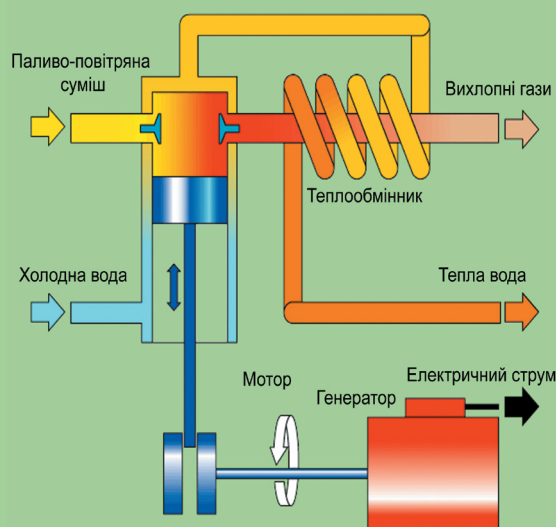
№	Район	Жителів чол.	Загальні витрати тис. грн.	Питомі витрати, грн./особу	Економія		Рентабельність %
					тис. т у.п.	тис.грн.	
1	Старовижівський	31080	6584,3	211,9	0,265	247,8	3,8
2	Горохівський	53880	4587	85,1	0,27	703	15,3
3	Луцький	60002	4498,36	75,0	0,39	952,26	21,2
4	Ківерцівський*	64085	4100	64,0	0,43	2600	63,4
5	Ратнівський	51605	3860	74,8	1,77	1148,5	29,8
6	Локачинський*	23090	3296	142,7	0,43	1129,08	34,3
7	Ковельський	40699	2951,8	72,5	0,79	1279	43,3
8	Турійський	26704	2726,84	102,1	0,43	952,6	34,9
9	Маневицький	55298	2374,781	42,9	3,44	1827,04	76,9
10	Іваничівський	33163	2363,3	71,3	0,98	572,3	24,2
11	Любешівський	35781	1937,6	54,2	0,38	488,6	25,2
12	Шацький	17122	1641,7	95,9	0,20	312,4	19,0
13	Камінь-Каширський	62345	1531,1	24,6	0,12	275,8	18,0
14	Володимир-Волинський	25752	135,32	5,3	0,41	29,61	21,9

* у цих районах відсутня форма звітності 12ЕЗ на сайті, а наведено лише текстові коментарі стосовно показників звітності

В таблиці не простежується чітка залежність між показниками витрат на енергозбереження, отриманої економії у вартісному вимірі та економії у натуральному вимірі (т у.п). Очевидно, пояснюється це надзвичайною різноманітністю заходів з енергозбереження, коливанням термінів окупності таких заходів. Для отримання обґрунтованої відповіді необхідно проводити детальний аналіз за кожним із заходів енер-

гозбереження по кожному району. Частково це можна пояснити відсутністю єдиної та чіткої методики визначення економії, простіше кажучи: в різних районах економію рахують по різному, що і призводить до таких розбіжностей.

Узагальненим показником ефективності використання коштів є рентабельність: відношення економії у вартісному виразі до сукупних витрат на досягнення цієї економії. Відразу



Сучасною альтернативою котельням стають когенераційні установки. Даний принцип роботи теплогенеруючих агрегатів давно відомий і застосовується: за аналогічним принципом працюють ТЕЦ. Когенераційна установка - це електрогенераційна установка з поршневим двигуном, оснащена системою утилізації тепла. Найбільш досконалою на даний момент технологією когенерації вважаються газопоршневі установки, які дозволяють підвищити ККД когенерації до 90-95%. В якості палива може використовуватись біогаз, отриманий з трісок або інших біологічних відходів.

З 2005 року в Україні прийнято перший на теренах СНД Закон «Про комбіноване виробництво електричної і теплової енергії та використання енергопотенціалу», цей закон надає значні пільги власникам когенераційних установок та стимулює їх встановлення.

можна зробити висновок, що Старовижівський район при найбільших витратах на енергозбереження (як загальних, так і питомих) має одну з найнижчих рентабельностей. Цьому є пояснення: з 6,5 млн.грн. витрат на енергозбереження 5 млн.грн. були здійснені за рахунок ТзОВ «Старовижівське паливо-торф» на технічне переоснащення, а даних про економію від цього не наведено.

Найбільш ефективно здійснюються заходи з енергозбереження у Маневицькому районі. При доволі незначних витратах на 1 мешканця район має найвищу рентабельність заходів з енергозбереження. На другому місці за рентабельністю знаходиться Ківерцівський район. Рентабельність енергозбереження у інших районах помітно відрізняється від двох згаданих.

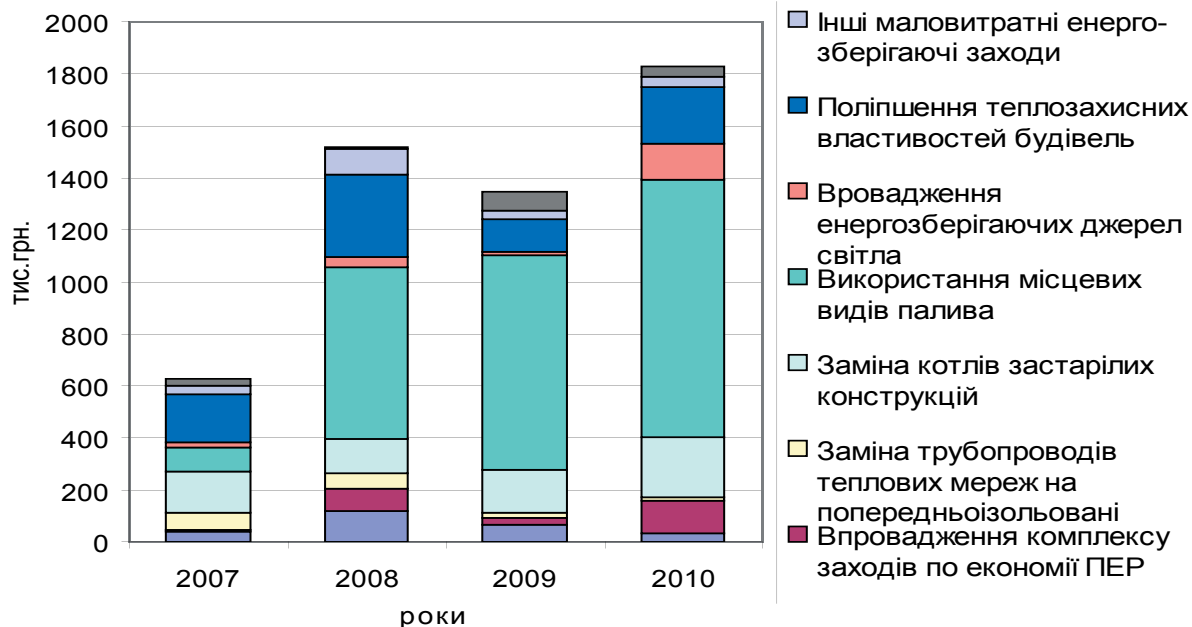
Досвід для поширення

Згідно 12 ЕЗ у Маневицькому районі здійснюється найбільше маловитратних заходів з енергозбереження, наприклад: оптимальне завантаження технологічного обладнання на ДП «Волиньторф», очищення і промивка вікон та скляних ковпаків для світильників, використання якісних видів палива, тощо. У 2010 році це дозволило зекономити 43 тис.грн., що становить більше 2% від загальних обсягів економії. Найбільша ж економія була отримана в результаті використання місцевих видів палива – 987 тис. грн., або 54% від загальної економії.

Такою ж була ситуація і у 2009 році.

В багатьох населених пунктах актуальною є проблема реновації котельень: застарілі котли спричиняють значні перевитрати палива. Для вирішення цього в Маневичах встановлюють сучасні котли на місцевих видах палива.

Аналіз ефективності енергозбереження при виробництві теплової проведено на основі даних по заміні котлів за 3 роки у Маневицькому районі. Загалом на заміну котлів було витрачено 1030,8 тис.грн., в результаті чого вдалося зекономити 347,1 тис.грн.; рентабельність



Сірим кольором на графіку наведена економія від інших заходів, які не увійшли у згаданий перелік. Назви видів заходів на графіках відповідають назвам у формі 12 ЕЗ

Рисунок 2. Структура та динаміка економії коштів в результаті енергозбереження



Рисунок 3. Структура та динаміка витрат на енергозбереження

становить 33,6%. В середньому вартість заміни котла становила 79,3 тис.грн., а середня економія – 26,7 тис.грн.

Фінансування заходів з енергозбереження у 2010 році здійснювалось із трьох джерел: державного бюджету, місцевих бюджетів та коштів підприємств. Найбільшу частку було профінансовано за рахунок місцевого бюджету – 60%, майже 6% було профінансовано за рахунок коштів ДП Волиньторф. Слід зазначити що ДП Волиньторф постійно здійснює заходи з енергозбереження та модернізації виробництва. За рахунок цього на підприємстві протягом

2010 року було отримано 175 тис.грн. економії. На основі даних звітності 12ЕЗ було сформовано 2 діаграми: структура економії (рис. 2) і структура витрат (рис.3).

З вище наведених графіків видно, що найбільшими витрати на енергозбереження були у 2008 році, в цьому ж році було отримано найбільшу економію. У 2010 році вдалося досягнути такого рівня економії, який покриває витрати на впровадження енергозбереження. В структурі витрат найбільшу частку займають заходи з утеплення споруд, а найбільша економія отримується за рахунок використання міс-

Таблиця 7.
Річна питома витрата різних видів палива, кг/м² якщо не зазначено інше

Група споруд	Дрова, кг/м ³ в рік	Торфобрикети	Пелети	Тріски (щепа)	Умове паливо (вугілля)	Природний газ, м ³ /м ²
Амбулаторії	59,3	40,3	32,8	117,6	20,2	13,1
Будинки культури	25,3	17,2	14,0	50,2	8,6	5,6
Дитячі садки	105,3	71,6	58,3	208,8	35,8	23,3
Школи	92,4	62,8	51,1	183,2	31,4	20,4
Клуби	14,7	10,0	8,1	29,2	5,0	3,3
Адміністративні будівлі	58,8	40,0	32,6	116,7	20,0	13,0
ФАП	104,4	71,0	57,8	207,1	35,5	23,1

Таблиця 8.
Питома вартість опалення різними видами палива,
грн./м² площі приміщення в рік

Група споруд	Дрова	Торфо брикет	Пелети	Тріски	Умовне паливо (вугілля)	Природний газ	Фактичні витрати, Маневичі
Амбулаторії	45,6	20,2	37,8	12,9	26,2	36,7	13
Будинки культури	19,5	8,6	16,1	5,5	11,2	15,7	3,2
Дитячі садки	81,0	35,8	67,0	23,0	46,5	65,2	16
Школи	71,0	31,4	58,8	20,1	40,8	57,1	18,8
Клуби	11,3	5,0	9,4	3,2	6,5	9,1	1,9
Адміністративні будівлі	45,2	20,0	37,4	12,8	26,0	36,4	10,1
ФАП	80,3	35,5	66,5	22,8	46,2	64,6	13,2
В середньому	50,6	22,4	41,8	14,3	29,1	40,7	10,8

цевих видів палива.

Для постійного опалення у бюджетній сфері Маневицького району використовують торфобрикет. В тих же спорудах, де постійне опалення не потрібне (ФАП, клуби, будинки культури), використовують дрова. Торфокрих-та застосовується лише як додаток до основ-ного виду палива. Варто зазначити, що торф та деревина є традиційними видами палива для Полісся. Звітність по споживанню енергоносіїв у бюджетних установах Маневицького району дозволяє визначити середню потребу в паливі споруд кожної з груп. На основі цієї потреби, використовуючи перевідні коефіцієнти, можна визначити приблизну потребу інших видів палива.

Ціни на вищезгадані паливні ресурси варію-ють залежно від регіону України. Крім того, в деяких регіонах певні ресурси можуть бути значно дешевшими (приміром, пелети та тріс-ки, що виготовляються з відходів деревооброб-ки). В середньому, за даними комерційних фірм, приблизна вартість цих видів палива така:

1. Ціна дров залежить від породи та методу обробки. Комерційні фірми реалізують палив-ні дрова за ціною, що коливається від 300 до

400 грн./м³.

2. Торфобрикет – 500 грн./т (для порівняння, в Маневицькому районі вартість торфобрикетів власного виробництва становить 300 грн. /т).

3. Пелети – 900-1300 грн./т.

4. Тріски – 80 грн./м³ . Насипна щільність паливної тріски коливається від 0,6 до 0,9 т/м³ залежно від вологості та породи деревини. Тоб-то ціна трісок з щільністю 0,75 за 1 т станови-тиме близько 110 грн.

5. Газ – приблизно 2,8 грн./м³ (згідно Пос-танови НКРЕ від 13.07.2010 №812)

6. Вугілля – 1300 грн./т залежно від якості вугілля, упаковки, доставки.

Співставивши дані таблиці 7 з цінами на різ-ні види палива, визначимо питому вартість опа-лення різним паливом. Ціну дров використаємо середню – 350 грн./м³.

З таблиці 8 стає очевидним, що опалення місцевими видами палива є дешевшим, ніж ви-користання газу. Якщо район забезпечений лі-сосировиною³, то можна придбати спеціальне обладнання та самостійно виготовляти паливні тріски. Середня ціна промислової тріскодро-бильної машини становить 100 тис. грн., а про-



Торф – це не лише сировина для промисло-вості і енергетики. При осушенні боліт для добу-вання торфу руйнуються унікальні екосистеми, які неможливо відновити. Потрібно надавати перевагу видобуванню торфу з осушених ще за радянських часів боліт і не знищувати нові.

³ Обсяги утворення відходів деревообробки залежать від ступеню обробки деревини: при розпилі колод утворюється 35% відходів від об'єму переробки деревини, при виробництві дверних та віконних блоків – 31%, при виробництві паркету - 30%, при виробництві меблів – 54%, в ремон-тно-експлуатаційних роботах на будовах і спорудах - 33%[2].



Поряд з пелетами для опалення активно використовуються тріски – це побічні продукти лісокористування, які отримуються з гілок, сухостою, чагарників, пошкоджених дерев. Через це ціна трісок дуже низька або взагалі відсутня. Для виготовлення трісок використовуються сучасні автоматизовані дробильні верстати. Теплова здатність трісок становить 1200 ккал/кг. Проте є одне застереження: якщо забирати з лісу повністю усю побічну деревну біомасу, то це повністю змінить його біологічний режим, фауну та флору та призведе до загальної деградації лісу. Тому потрібно розумно підходити до використання такої деревини.

дуктивність – 10 т/год. Аналогічні пристрої існують і для виготовлення пелет – пелетайзери. Середня ціна пересувних агрегатів становить 50 тис. грн., а продуктивність – 50 кг/год. В Україні щороку утворюється близько 2,5 млн. м³ відходів деревини, а використовується з них лише половина.

Окремих коментарів заслуговує остання ко-

лонка таблиці 8 «Фактичні витрати». Це дані звітності по оплаті за енергоресурси у Маневіцькому районі (див. табл. 4). Як бачимо, розраховані нами витрати відрізняються від фактичних доволі суттєво. Очевидно, місцеве самоврядування знаходить шляхи для зниження витрат на енергоносії.

Утеплення будівель

Найпростішим заходом з утеплення споруд є заміна або ремонт вікон. Заміна вікон на металопластикові дорога, крім того, це сприяє утворенню у приміщенні надмірної вологості. Альтернативою цьому є реновація старих дерев'яних вікон. Скорочення втрат тепла після реновації вікон настільки суттєве, що дозволяє взимку підвищити температуру в приміщенні на 2-5°C. Разом з тим, такі вікна не є герметич-

ними і необхідна природня вентиляція зберігається після їх утеплення. Технологія такого ремонту детально описана Екоklubом у спеціальній брошурі, а також є на нашому сайті.

Іншим заходом з підвищення енергоефективності споруди є утеплення зовнішніх стін, горища та перекриття підвалу. Питома вартість та економія від заходів з утеплення споруд, за даними комерційних фірм,

Таблиця 9.
Питома вартість та питома економія деяких заходів з реновації

Захід з енергозбереження	Питома економія енергії		Питома вартість	
	кВт-год/м ² *рік	%		
Утеплення зовнішніх стін	69,93	35	250 грн./м ² площі стіни	
Заміна дерев'яних вікон на металопластикові	21,87	11	932 грн./м ² площі вікон	
Утеплення горища	50,44	25	210	грн./м ² площі по периметру
Влаштування перекриття підвалу	11,71	6	180	



Дуже часто заміна старих дерев'яних вікон на сучасні дерев'яні чи металопластикові з метою утеплення спричиняє різке підвищення вологості в приміщенні. Це пояснюється тим, що основним шляхом вентиляції повітря в приміщенні були саме вікна. Тому при заміні вікон на герметичні різко сповільнюються процеси руху повітря, що викликає перезволоження. Висока вологість призводить до утворення грибка, зниження терміну служби споруди, поширення легеневих захворювань тощо. З метою уникнення цього потрібно або використовувати не герметичні вікна (що безумовно зменшить їх утеплювальні характеристики), або передбачити попередню систему вентиляції приміщення.

представлена у таблиці 9.

Вартісні показники у таблиці визначені на початок 2010 року. Важливими факторами, які впливають на потенційну економію, є кількість поверхів споруди, розташування в населеному пункті, температурний режим конкретного року, поточний стан споруди тощо.

Важливо, щоб кожен з розглянутих заходів був детально прорахований фахівцями, оскільки витрати тут доволі суттєві. Лише професійний аналіз показників енергоспоживання споруди дозволить зробити висновок про окупність тих чи інших заходів.

Існують і подальші кроки (встановлення

теплонасосів, технології «пасивних будинків» тощо) підвищення енергоефективності споруд, але їх вартість поки що надто велика для масового впровадження.

Поширеною помилкою при виконанні заходів з підвищення енергоефективності будівель є неправильний розрахунок потужності нового котла. Часто у будівлі встановлюють новий котел, після чого проводять утеплення стін, вікон тощо. В результаті котел використовується не на повну потужність через нижче споживання тепла будівлею. Необхідно спочатку провести реновацію будівлі, а після неї оцінювати необхідну потужність котла.



Є два способи післябудівельного утеплення стін: зовнішнє (фасадне) та внутрішнє. Утеплення зсередини головним недоліком має зменшення корисної площі, а перевагою – можливість знехтувати погодостійкими властивостями ізоляційних матеріалів. Фасадне утеплення буває трьох типів: легкі штукатурні системи, важкі штукатурні системи та колодцева кладка. В нас найчастіше використовуються легкі штукатурні системи, через їх простоту та невисоку вартість. У технології легкових систем, головним чином, використовується два види матеріалів: полістирольні плити та мінеральна вата, які після монтажу обтягуються сіткою та покриваються штукатуркою. Вартість утеплення полістирольними плитами в середньому коливається від 150 до 220 грн. за квадратний метр, залежно від якості матеріалу. Утеплення мінеральною ватою дорожче – 270-350 грн.

Природоохоронні та соціальні ефекти

Енергозбереження безпосередньо пов'язане із реалізацією концепції сталого розвитку. Досі не існує єдиної прийнятної методики, яка б дозволила оцінити у грошовому еквіваленті природоохоронні вигоди від енергозбереження. В усіх попередніх розділах мова велась лише про економічний ефект енергозбереження.

Важливим результатом, який досягається за рахунок енергозбереження, є скорочення викидів парникових газів, зокрема CO_2 . Саме цей газ є основною причиною змін клімату, що відбуваються на планеті. Таке скорочення відбувається не лише при переході з вугілля (яке є найбільш вуглецевмісним паливом) на інші види палива, але й при простому утепленні споруд. Утеплення дозволяє зменшити споживання теплової енергії, яка виробляється шляхом спалювання різних палив. Економія електричної енергії також призводить до скорочення викидів парникових газів – багато електростанцій працюють на вугіллі та газі.

Протягом 4 років у Маневицькому районі було зекономлено 25,9 тис. т у.п. Специфіка визначення економії в Маневицькому районі полягає у порівнянні поточних витрат на опалення із тими, які б мали місце при опаленні кам'яним вугіллями. Тому використаємо теплові та вуглецеві характеристики кам'яного вугілля. Для розрахунку візьмемо за основу галузеву Методику [14]. Обсяг скорочення викидів визначатимемо за наступною формулою:

$$V = E \cdot Q \cdot k^1 \cdot k^2 \cdot k_{\text{kal}} \cdot 10^{-6} \cdot 44/12,$$

де: V – маса викидів CO_2 , т;

E – кількість палива, яке спалюється, т;

Q – нижча теплота згоряння речовини, Мкал/т;

k^1 – вміст вуглецю в паливі, т/Тдж;

k^2 – коефіцієнт окислення вуглецю;

k_{kal} – коефіцієнт перетворення калорій на кДж, постійний: 4,2;

10^{-6} – коефіцієнт перетворення МДж у ТДж;

44/12 – коефіцієнт перетворення вуглецю у двоокис вуглецю;

Підставивши дані по вугіллю у наведену формулу, отримаємо:

$$25\,900 \cdot 7\,000 \cdot 4,2 \cdot 26,8 \cdot 0,98 \cdot 44/12 \cdot 10^{-6} = 73\,099 \text{ т } \text{CO}_2$$

Спробувати оцінити в грошовому виразі економію можна, використовуючи прийняту на світовому ринку вартість скорочення одиниць викидів CO_2 : 1 т викидів CO_2 оцінюється у середньому у 10 євро. Тоді отримаємо, що загалом за 4 роки було зекономлено: $73\,099 \cdot 10 = 730,1$ тис. євро, або у гривнях – 7,309 млн.грн. Ці кошти можна реально отримати, використовуючи один із двох гнучких механізмів Кіотського протоколу: спільного впровадження чи торгівлі квотами.

Використання деревини як палива має переваги порівняно з газом і вугіллями. Як вже було згадано вище, деревина – вуглецево-нейтральна. Тобто, при спалюванні деревини викидається стільки ж вуглекислого газу, скільки дерево поглинуло його за життя. Використання пелет та трісок дозволяє повніше використовувати деревні ресурси та зменшувати обсяги відходів деревообробки майже до нуля.

Енергозбереження має також певні соціальні ефекти. Вони полягають у підвищенні комфортності перебування в утеплених будівлях. В таких будівлях зменшуються протяги, створюється оптимальна температура, скорочується чисельність застудних захворювань тощо. Соціальний ефект проявляється і у підвищенні якості послуг теплопостачання: у зв'язку з модернізацією обладнання стає можливим регулювати температуру теплоносія у батареях.

А ще, енергозбереження – це нові підприємства з виробництва високоефективного обладнання, заводи з виробництва «зеленого» палива (наприклад пелет), консалтингові та проектні організації, енергоаудитори тощо. Таким чином, впроваджуючи енергозбереження, створюють нові робочі місця, збільшують податкові надходження до бюджетів всіх рівнів.

Прогноз

При прийнятті управлінських рішень у сфері енергопостачання важливо розуміти не лише теперішню ситуацію, а й мати можливість передбачати зміни на кілька років вперед. У протилежному випадку дуже складно приймати рішення, позитивний ефект від яких виникне лише за кілька років.

Цією короткою публікації ми намагалися змодельовувати тенденції та зробити прогноз на наступні 20 років. При виконанні прогнозу виходимо з наступних припущень та міркувань:

1. При застосуванні енергоефективних технологій можна виділити деяку раціональну межу інвестицій. Для будівель в Україні за таку межу можна вважати нормативно закріплений у ДБН В.2.6-31 «Теплова ізоляція будівель» максимально допустимий рівень витрати енергії для житлових приміщень у 100 кВт-год/м²рік. Для дотримання цих нормативів не потрібно застосовувати надсучасні та дорогі технології. Досягти такого питомого споживання енергії у будівлях цілком можливо лише завдяки заходам звичайним, вільно доступним устаткуванню та матеріалам. У прогнозі розглядаються застосування саме таких технологій.

2. Вартість енергоефективних заходів, так само як вартість газу, зростатиме щороку на 5%.

3. Для уніфікації розрахунків та кращого розуміння результатів фінансові показники економії розраховуємо на основі вартості газу як основного енергоносія у сфері послуг ЖКГ.

4. Термін експлуатації заходів з підвищення енергоефективності будівель складає 20 років.

5. Щорічні капітальні витрати ми намагались визначити на основі реальних можливостей бюджету енергозбереження Маневицького району. Зважаючи, що ми прогнозуємо лише для шкіл і садочків, то приймемо щорічні витрати на утеплення на рівні 500 тис. грн.

6. Усереднена вартість основних заходів з утеплення наведена вище, в таблиці 9.

Оскільки показники енергоспоживання значно відрізняються у різних групах споруд, для прогнозування ми використовуємо лише садочки та школи як найбільш типові будівлі.

На рис. 4 представлено графіки економії в результаті утеплення. Розглянемо варіант, за якого сума у 500 тис. грн. розподілена порівну між трьома заходами, тобто по 165 тис. грн. Спочатку ми визначили частку загальної площі споруд, яку можна утеплити за рік при заданому обсязі фінансування. Попередньо ми визначили сукупну економію, яка буде отримана при утепленні всіх споруд, помноживши загальне споживання теплової енергії на 35%. Економію визначали множенням частки сукупної площі, яку було утеплено, на значення економії при утепленні всіх споруд. На усіх графіках, наведених нижче, показники розраховувались наростаючим підсумком і відображають сукупні витрати та сукупну економію за період.

Лінія «Сукупна чиста економія» відображає суму вивільнених (а у перші 16 років – залучених) коштів, тобто вона відображає різницю між капіталовкладеннями та економією на опаленні газом в результаті утеплення стін. З графіків чітко видно, що опалення місцевими енергетичними ресурсами на декілька порядків дешевше, ніж опалення газом (що, в деяких випадках, спричинює уявну неефективність заходів з енергозбереження, що розглядаються).

Розглянемо потенційні результати енергозбереження при зміні часток розподілу обсягів щорічного фінансування (500 тис. грн.). Змодельуємо чотири можливих варіанти розподілу (в тому числі попередній варіант) (рис. 5). Економія на цьому графіку вказана в МВт-год, а не в грошовому виразі.

При розподілі коштів найбільшу економію отримують при спрямуванні 250 тис. грн. на утеплення стелі та порівну по 125 тис. грн. на утеплення стін та вікон. Утеплення стелі має дозволяти досягти найбільшої економії при найменших затратах. Тому при рівному розподілі коштів найбільш ефективними виявляються утеплення стелі, а найменш ефективним – утеплення вікон.

Ми визначили на скількох відсотках від сукупної площі усіх споруд можна здійснити згадані заходи за 20 років при щорічному фі-

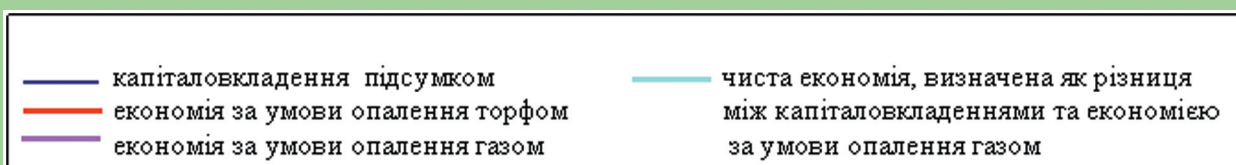
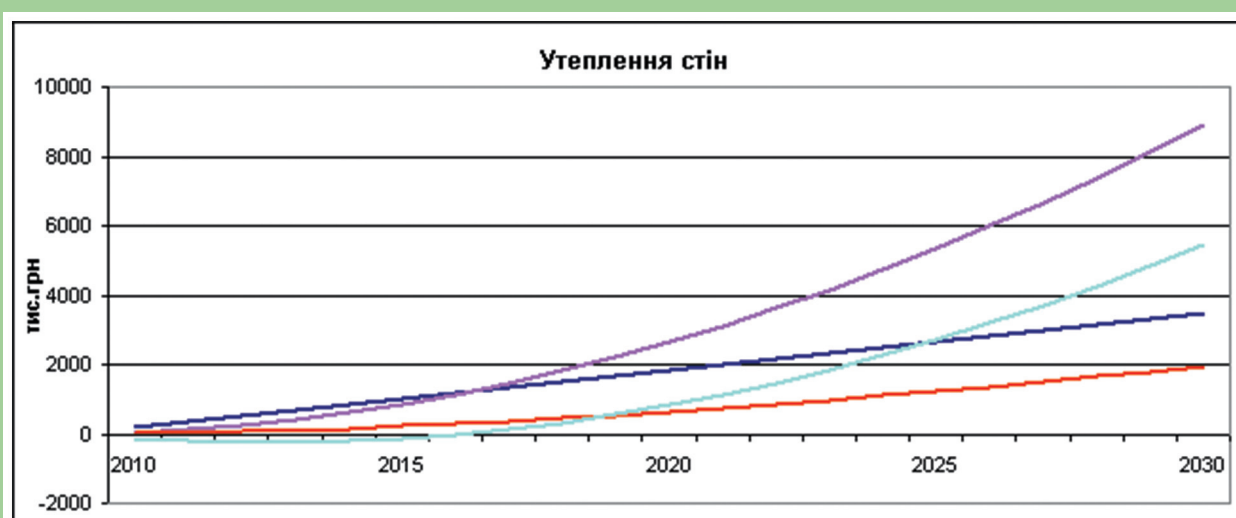
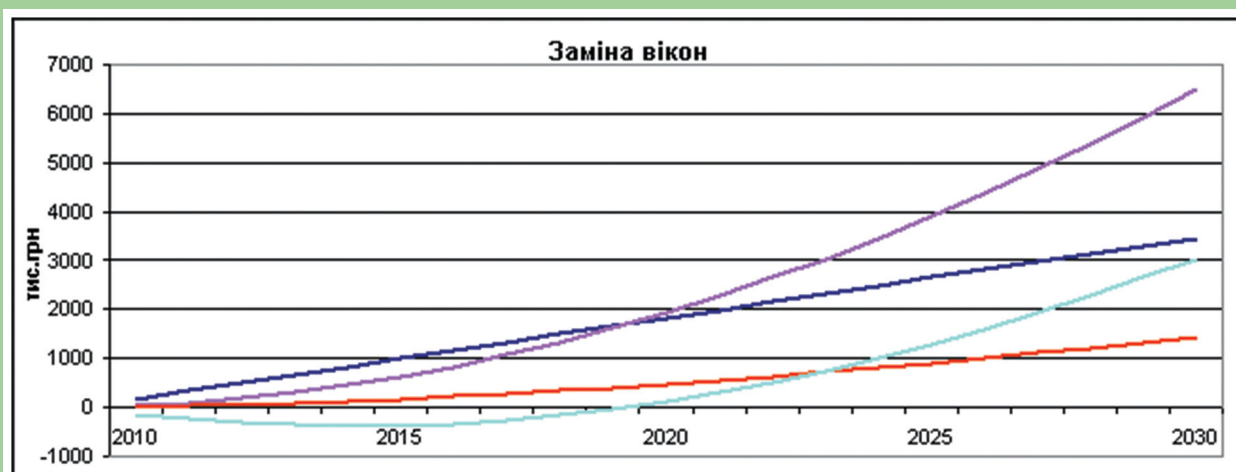


Рисунок 4. Співвідношення витрат та економії при різних заходах з утеплення

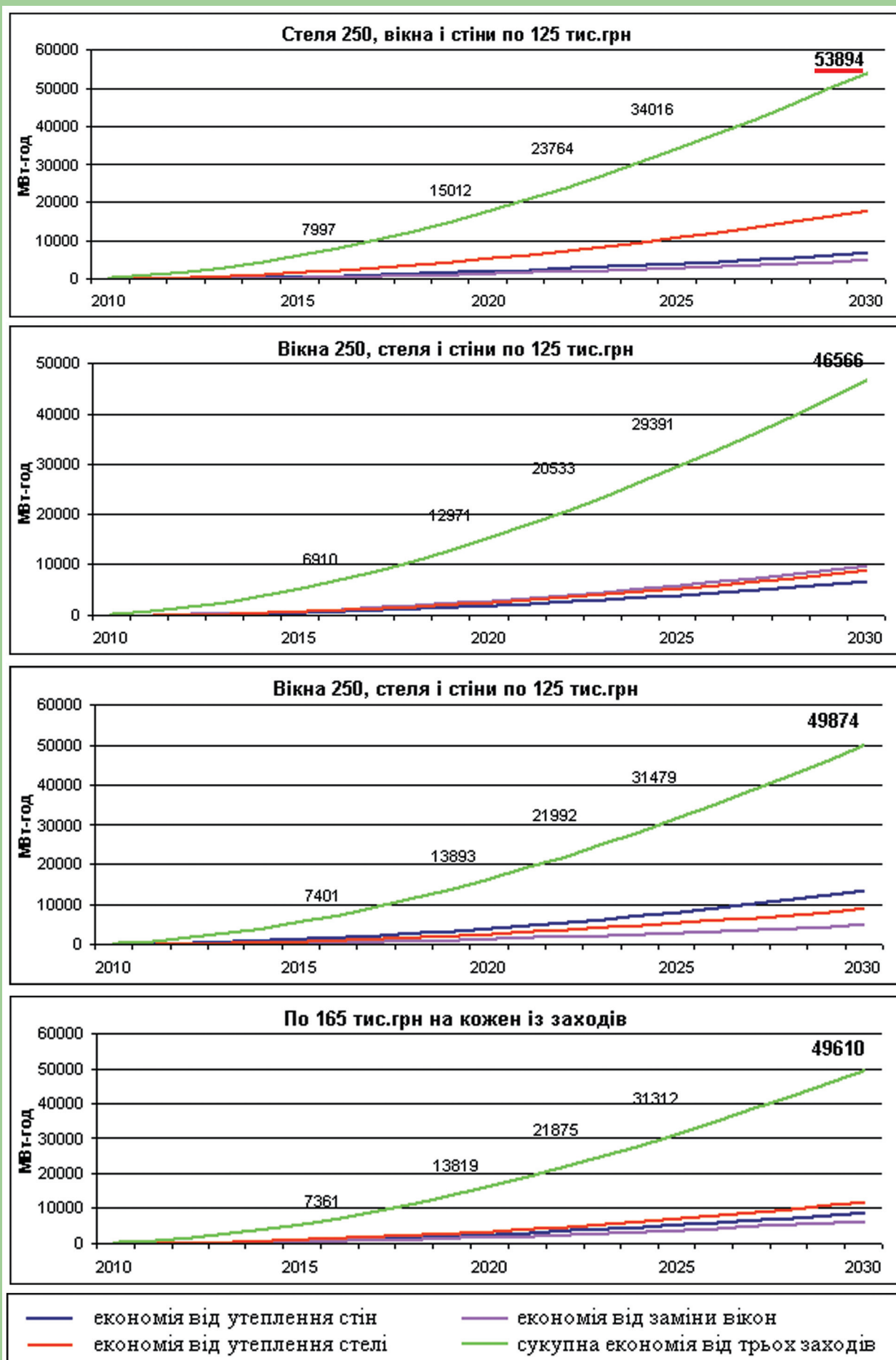


Рисунок 5. Економія при різних варіантах розподілу суми щорічного фінансування в 500 тис.грн.

нансування у 500 тис. грн. Результати обрахунків представлено на рис. 6: ми прийняли, що на кожен із заходів виділяється рівна сума коштів – 165 тис. грн.

Для повного утеплення стін, за цінами 2010 року, необхідно близько 22 млн. грн, заміни вікон – близько 9 млн. грн., а утеплення стелі – 11 млн. грн.

Було досліджено потенціал реінвестування коштів, отриманих в результаті економії. Розглядалися варіанти інвестування у енергозбереження від 10 до 50% економії, отриманої в попередньому році. В результаті виявлено, що при реінвестуванні 20% вдається повністю покрити зростання цін на утеплення та значно підвищити темпи самого утеплення і збільшити економію. Приміром, при збільшенні реінвестування при утепленні стін до 50% від минулорічної економії за цей же період вдається утеплити 32% споруд, тобто на 20% більше, ніж при щорічному фінансуванні у 165 тис. грн. А при збільшенні реінвестування при заміні вікон до 40% за цей же період можна замінити вікна в усіх садочках та школах Маневицького району.

Зрозуміло, що при дуже низьких витратах на теплопостачання в Маневицькому районі термін окупності буде доволі значним. Це викликає хибне враження неефективності вкладання коштів в ці заходи. Але є кілька суттєвих фактів які вказують на доцільність капіталовкладень:

- місцеві енергоресурси всюди обмежені, що рано чи пізно призведе до зростання їх вартості;

- при проведенні цих заходів паралельно виконується ремонт будівель, що поліпшить їх експлуатаційні властивості та підвищить ціну;

- утеплення будівель створить нові робочі місця, стимулюватиме розвиток необхідної інфраструктури, що дасть додаткові податкові надходження до бюджету.

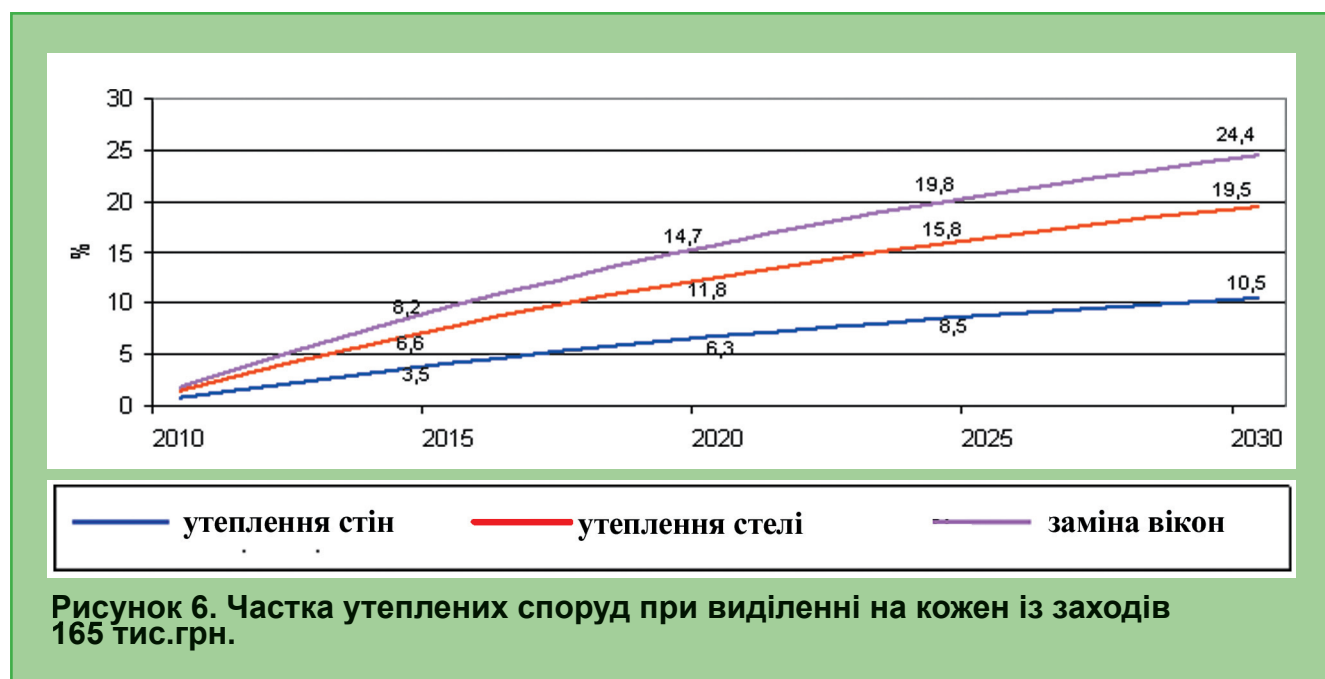
Підсумовуючи цей параграф, варто відмітити:

- окупність заходів з енергозбереження буде скорочуватись пропорційно ціні на газ. Навіть при використанні місцевих ресурсів їх ціна зростатиме при збільшенні ціни газу⁴;

- утеплення стін споруд є найбільш затратним заходом, але він дає і найбільшу економію;

- маючи значну економію від використання місцевих видів палива у Маневицькому районі зекономлені кошти найбільш доцільно направляти на енергозбереження, щоб попередити значне подорожчання енергоресурсів.

Подані тут прогнозні розрахунки приблизні. Існує цілий ряд невизначеностей, котрі не дозволяють провести детальніші розрахунки. Зокрема, це непередбачуваність цін на енергоносії, можлива відмінність між узагальненими даними по витратах та конкретними умовами району, відсутність детальних характеристик будівлі тощо. З другого боку, подані розрахунки дозволяють бачити тенденції у найближчій десятиліття та оперувати порядками величин.



⁴ Це пояснюється тим, що при досягненні певної «межової» ціни газу почнуть активно використовуватись будь-які паливні ресурси, які зможуть його замінити. Це значно підвищить попит на них, а, відповідно, і ціну.

ВИСНОВКИ

1. В порівнянні з тенденціями до енергозбереження в ЄС Україна має дуже високу енергоємність ВВП, або, інакше кажучи, економіка країни є надзвичайно енергозатратною;

2. Житлово-комунальний сектор має високий потенціал підвищення енергоефективності (втрати у системах комунальної енергетики сягають 80%). Інвестиційна привабливість енергозбереження напряму залежить від тарифів на енергопостачання;

3. Витрати на енергозбереження навіть у межах Волинської області коливаються у значних межах і мають дуже різну ефективність;

4. Основним напрямом енергозбереження у Маневицькому районі є використання місцевих видів палива (торфу та дров), це дозволяє економити близько 1 млн. грн. щорічно;

5. Використовуючи шкалу класів енергоефективності споруд, можна порівнювати різні об'єкти та визначати серед них пріоритетні для впровадження заходів;

6. В Маневицькому районі майже 50% теплової енергії споживається спорудами найнижчого класу енергоспоживання (G), що спричинює 40% грошових витрат на тепlopостачання всіх споруд. Споруди високих класів енергоефективності (A, B, C) разом займають лише 7% у загальних витратах, при тому що їх сумарна площа складає 20% від загальної;

7. Найбільших витрат потребують заходи з утеплення споруд. Тому в кожному конкретному випадку утеплення потрібно доручити фахівцям проведення детального аналізу заходу;

8. Серед розглянутих варіантів найдешевшим видом палива виявилися тріски, вартість опалення ними в середньому становить 14,3 грн./м³ в рік. А загалом, опалення місцевими видами палива в декілька разів дешевше ніж газом;

9. Енергозбереження, окрім економічного, має екологічний та соціальний ефект. Ці ефекти поки що важко оцінити, але ними не можна нехтувати. Приміром, завдяки скороченню викидів у Маневицькому районі можна реально використати 7,309 млн. грн. А ще, впроваджу-

ючи енергозбереження, створити нові робочі місця, збільшити податкові надходження до бюджетів всіх рівнів;

10. За приблизним прогнозом для утеплення усіх споруд Маневицького району знадобиться близько 40 млн. грн. Але ці кошти цілком реально отримати за рахунок направлення коштів, отриманих в результаті економії, на енергозбереження;

11. Низькі ціни на місцеві енергоносії створюють ілюзію економічної неефективності заходів з енергозбереження. Такий висновок виникає лише при неврахуванні кількох суттєвих чинників:

- місцеві енергоресурси досить обмежені, при подальшому збільшенні їх використання виникне дефіцит;
- ціни на енергоносії зростатимуть;
- впровадження заходів з енергозбереження приводить до цілого ряду побічних позитивних ефектів.

12. Потрібно вже зараз піклуватись не лише про енергозбереження, але і про доступність дешевих місцевих видів палива;

13. Зростання ціни на газ підвищить ефективність енергозбереження в майбутньому, в тому числі і тих заходів, які запроваджуються вже зараз.

СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Енергоефективність як ресурс інноваційного розвитку: Національна доповідь про стан та перспективи реалізації державної політики енергоефективності у 2008 році / С.Ф. Єрмілов, В.М. Геєць, Ю.П. Яценко, В.В. Григоровський, В.Е. Лір та ін. – К., НАЕР, 2009. – 93с.
2. Статистичний щорічник України за 2009 рік За ред. О.Г.Осауленка. – К.:Консультант, 2008. – 571с.
3. Презентація прикладів енергозбереження у комунальній сфері. Матеріали кампанії «Дисплей» [електронний ресурс] // режим доступу: <http://www.display-campaign.org/rubrique106.html>.
4. Renewable energy in buildings Make your building smile. Energie-cities. Intelligent energy Project report №9 – April 2009. [електронний ресурс] // режим доступу: http://ec.europa.eu/energy/intelligent/library/doc/ka_reports/buildings09_en.pdf
5. Долінський А. А. Енергозбереження та екологічні проблеми теплоенергетики./ А.А. Долінський // Вісник НАН України. – 2006. – №2.
6. Галузева програма енергоефективності та енергозбереження у житлово-комунальному господарстві на 2010-2014 роки. Наказ Міністерства з питань житлово-комунального господарства України від 10 листопада 2009 року № 352
7. Закон України Про місцеве самоврядування» за станом на 1 січня 2011 року / Верхована рада України [електронний ресурс] режим доступу: <http://zakon1.rada.gov.ua>
8. Комплексна програма енергозбереження Маневицького району на 2008-2010 роки. Розпорядження голови Маневицької райдержадміністрації від 7 березня 2008 року №106
9. Про проект Комплексної програми енергозбереження Волинської області на 2007 – 2010 роки. Розпорядження Волинської Обласної Державної Адміністрації №464 від 29.12.2006р.
10. Шкала класів енергоефективності. Матеріали кампанії «Дисплей»// [електронний ресурс] режим доступу: http://www.display-campaign.org/doc/en/index.php/APPENDICES#The_Classification_Scheme
11. Про затвердження форми звітності щодо виконання програм енергозбереження. Наказ Державного комітету України з енергозбереження від 16.12.2002 № 136 [електронний ресурс] / режим доступу: <http://zakon.nau.ua/doc/?uid=1041.1568.0>
12. Про стан виконання плану заходів, спрямованих на формування в суспільстві свідомого ставлення до необхідності підвищення енергоефективності по Маневицькому районі. Лист головного управління промисловості та розвитку інфраструктури облдержадміністрації від 10 січня 2009 року №0088/43/2-09.
13. Виконання заходів програми енергозбереження (Форма 12 ЕЗ) Маневицького району, за 2008, 2009, 2010 роки.
14. Галузева методика розрахунку шкідливих викидів, які надходять від теплогенеруючих установок комунальної теплоенергетики України. Наказ Мінбуду України від 16.03.06 №67 [електронний ресурс] / режим доступу: <http://ibud.ua/?cat=dbn-info&itm=248>

Інформація про Екоклуб

Екоклуб - це неурядова молодіжна міська громадська екологічна організація, що знаходиться в м. Рівне. Екоклуб був заснований у січні 1994 р. і зареєстрований у 1998р.

Мета Екоклубу - захист навколишнього середовища за допомогою раціонального використання енергії, охорони природи, інформаційної роботи з громадськістю і практичної екологічної діяльності. У числі задач організації ознайомлення громадськості з можливостями застосування поновлюваних джерел енергії, освіта студентів і громадян з питань навколишнього середовища, сприяння проектам з охорони природи, а так підвищення зацікавленості й участі громадськості в вирішенні проблем навколишнього середовища.

Енергозбереження є одним з пріоритетних напрямків діяльності Екоклубу. З метою популяризації цього ми готуємо дослідження, публікуємо статті, проводимо семінари та конференції. Щороку ми організовуємо робочі табори з утеплення вікон на об'єктах соціальної інфраструктури (школи, дитячі садочки, інтернати). Утеплення вікон здійснюється за спеціальною технологією, що дозволяє при витратах у 80-100 грн. на одне вікно досягти підвищення температури в приміщенні взимку на 3-4 градуси. Для утеплення ми використовуємо власні інструменти та витратні матеріали і ми готові до співпраці.

Екоклуб також служить представництвом WISE/NIRS в Україні і є постійним активним членом українського антиядерного руху. Ми прагнемо запобігти будівництву нових атомних реакторів в Україні.

На базі ММГО «Екоклуб» діє Енергетичний дорадчий центр

У разі виникнення запитань Ви можете звернутися до Енергетичного дорадчого центру!

Енергетичний дорадчий центр надає безкоштовні консультації стосовно:

- прав та обов'язків громадян у житлово-комунальному секторі;
- енергозбереження у побуті;
- впровадження альтернативних джерел енергії;
- використання екологічно безпечних та енергоефективних матеріалів та побутових приладів;
- законодавства у галузі житлово-комунальних послуг.

Телефон: 8 0362 23 70 24 (з 10.00 до 18.00, вихідні – субота, неділя)

Адреса Центру:

ММГО «Екоклуб»

вул. Відінська 39, каб. 310,

Рівне, Україна

Поштова адреса:

а/с 73, 33023

Рівне, Україна

Адреса сайту: **www.ecoclubrivne.org**

Електронна адреса: **office@ecoclubrivne.org**.



**MEDNARODNO RAZVOJNO
SODELOVANJE SLOVENIJE**
SLOVENIA'S DEVELOPMENT
COOPERATION

 **HEINRICH BÖLL STIFTUNG**
КИЇВ

INFORSE

International Network for Sustainable Energy



Проект здійснюється за підтримки Уряду Словенії

This material expresses the opinion of the author and does not necessarily represent the official position of the Government of Republic of Slovenia.

Дані матеріали відображають думку автора та не відображають офіційну позицію Уряду Республіки Словенія

Діяльність Екоклубу підтримується Фондом ім. Гайнріха Бьоля. Представництво Фонду в Україні: www.boell.org.ua

Екоклуб входить до мережі INFORSE (international network for sustainable energy) - міжнародна мережа зі стійкої енергетики: www.inforse.org/europe

Екоклуб є членом Робочої групи неурядових організацій з питань змін клімату: www.climategroup.org.ua

Наукове видання
Автор Єременко І.О.

Потенціал та ефективність енергозбереження в комунальній сфері на прикладі Маневицького району Волинської області

Науковий редактор: Мартинюк А.М.

Коректор: Калошина І.І.

Дизайн: Першогуб В.С.

Зд. до наб. 10.02.2011

Підп. до. др. 10.03.2011

Формат 60x84 1/8

Папір офсетний.

Друк офсетний.

Гарнітура TextBook.

Ум. др. арк. 3,3

Обл. вид. арк. 3,3

Тираж 1000 пр.

Видавець О. Зень

Свідоцтво РВ №26 від 6 квітня 2004 р.

пр. Кн. Романа, 9/24, м. Рівне, 33022;

тел.: 0-362-24-45-09; 0-67-36-40-727;

E-mail: olegzen@ukr.net

Друк: СПД Нестеров С.Б.

Свідоцтво РВ №16 від 23 січня 2003 р.

вул. Соборна, 3/28, м. Рівне, 33000

тел.: 0-68-22-62-444

