



Показники енергетичного сліду Житомирської міської ради 2017 рік

Автори:

Олександр Дей (консультант Європейської енергетичної відзнаки, Україна)

Роман Боллігер (міжнародний консультант Європейської енергетичної відзнаки, Econcept, Швейцарія)

Дата звіту:

28 вересня 2017 р

1. Вступ.

У рамках впровадження напрямку "Європейська Енергетична Відзнака" в Житомирській міській раді, який реалізується за фінансової підтримки Державного секретаріату Швейцарії з економічних питань (SECO), консультанти розробили документ, що містить огляд показників енергетичного сліду для міста. Цей документ допомагає зрозуміти поточну енергетичну ситуацію міста та сприяє подальшому відстеженню розвитку на шляху до стійкої енергетичної системи.

Дані, використані для створення цього сліду, містять дані місцевої статистики, надані міською радою та підприємствами з енергопостачання, а також дані національної статистики, включаючи дані з Національних інвентаризаційних звітів РКЗК ООН. 2015 рік - останній рік, для якого ці дані є повністю доступними. Хоча місцеві дані вже доступні за 2016 рік під час написання цього звіту, деякі з національних даних, враховані для розрахунків, не були доступні в цьому році. Тому деякі таблиці та графіки стосуються 2015 року як останнього року в цьому документі, тоді як інші містять дані 2016 року.

Тут представлені наступні показники:

Діаграма 1: Частки кінцевого споживання енергії для різних енергоносіїв у місті Житомир у 2015 році

Діаграма 2: Частки використання первинної енергії для різних енергоносіїв у місті Житомир у 2015 році

Діаграма 3: Викиди парникових газів у місті Житомир у 2015 році

Діаграма 4: Викиди парникових газів містом Житомир з 2006 року та їхній часовий проміжок до 2020 року відповідно до мети, встановленої Житомирком, підписантом Угоди Мерів

Діаграма 5: Викиди парникових газів містом Житомир з 2006 по 2015 рік

Діаграма 6: Споживання енергії містом Житомир в період з 2006 по 2016 рік

Діаграма 7: Споживання відновлюваної енергії містом Житомир в період з 2006 по 2015 рік

Діаграма 8: Виробництво відновлюваної енергії у місті Житомир в період з 2006 по 2017 рік

Діаграма 9: Споживання газу в місті Житомир в 2016 році

Діаграма 10: Споживання газу в місті Житомир в період з 2006 по 2016 рік

Діаграма 11: Споживання електроенергії в місті Житомир в 2016 році

Діаграма 12: Споживання електроенергії в місті Житомир в період з 2006 по 2016 рік

Діаграма 13: Споживання палива в місті Житомир в 2015 році

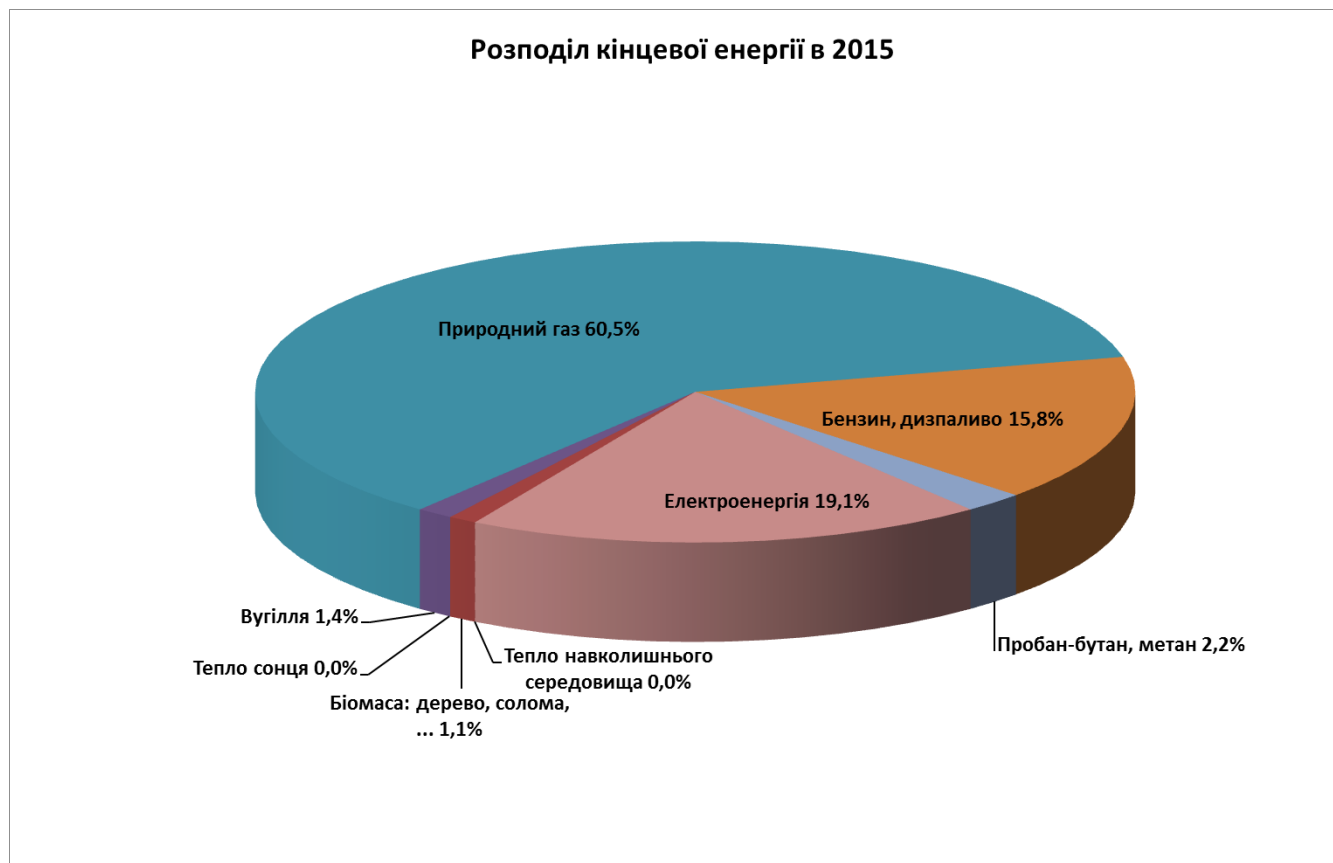
Діаграма 14: Споживання палива в місті Житомир в період з 2006 по 2015 рік

Таблиця 1. Еквіваленти CO₂ викидів у Житомирі, тонн

Таблиця 2. Споживання енергії в Житомирі, МВт * год.

2. Загальне споживання енергії та викиди парникових газів

Наступний графік показує частку кінцевого споживання енергії для різних енергоносіїв м. Житомира у 2015 році. Найбільшою часткою кінцевого енергоспоживання є споживання газу, 60,5%, за яким слідує споживання електроенергії, 19,1%, споживання бензину / дизельне паливо, 15,8%. Більша частина газу в місті використовується для опалення та гарячої води (централізоване та індивідуальне). Невелика частина використовується для приготування їжі.

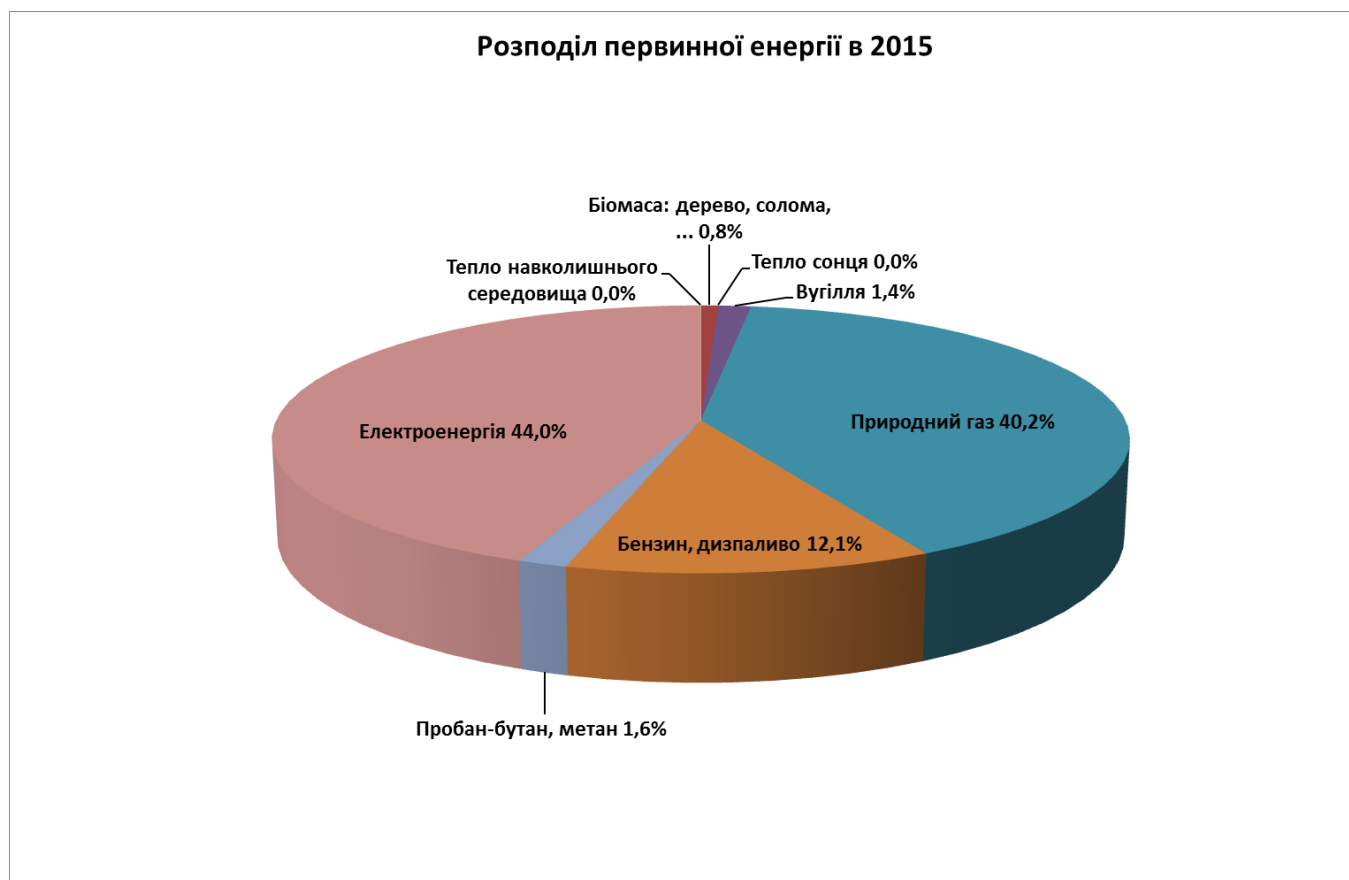


Діаграма 1: Частки кінцевого споживання енергії для різних енергоносіїв у місті Житомир у 2015 році. Джерела даних: Житомирська міська рада, компанії з енергопостачання, національна статистика та Національний інвентаризаційний звіт України до Рамкової конвенції ООН про зміну клімату.

Щодо споживання первинної енергії найбільша частка споживання Житомиром енергії припадає на споживання електроенергії (44,0%), як показано на наступному малюнку. Споживання природного газу є другою за величиною часткою споживання первинної енергії (40,2%). Споживання бензину та дизельного палива відповідає частці 12,1% споживання первинної енергії.

На відміну від кінцевого використання енергії, споживання первинної енергії також враховує втрати ефективності, що виникають при виробництві та розподілі енергоносіїв.

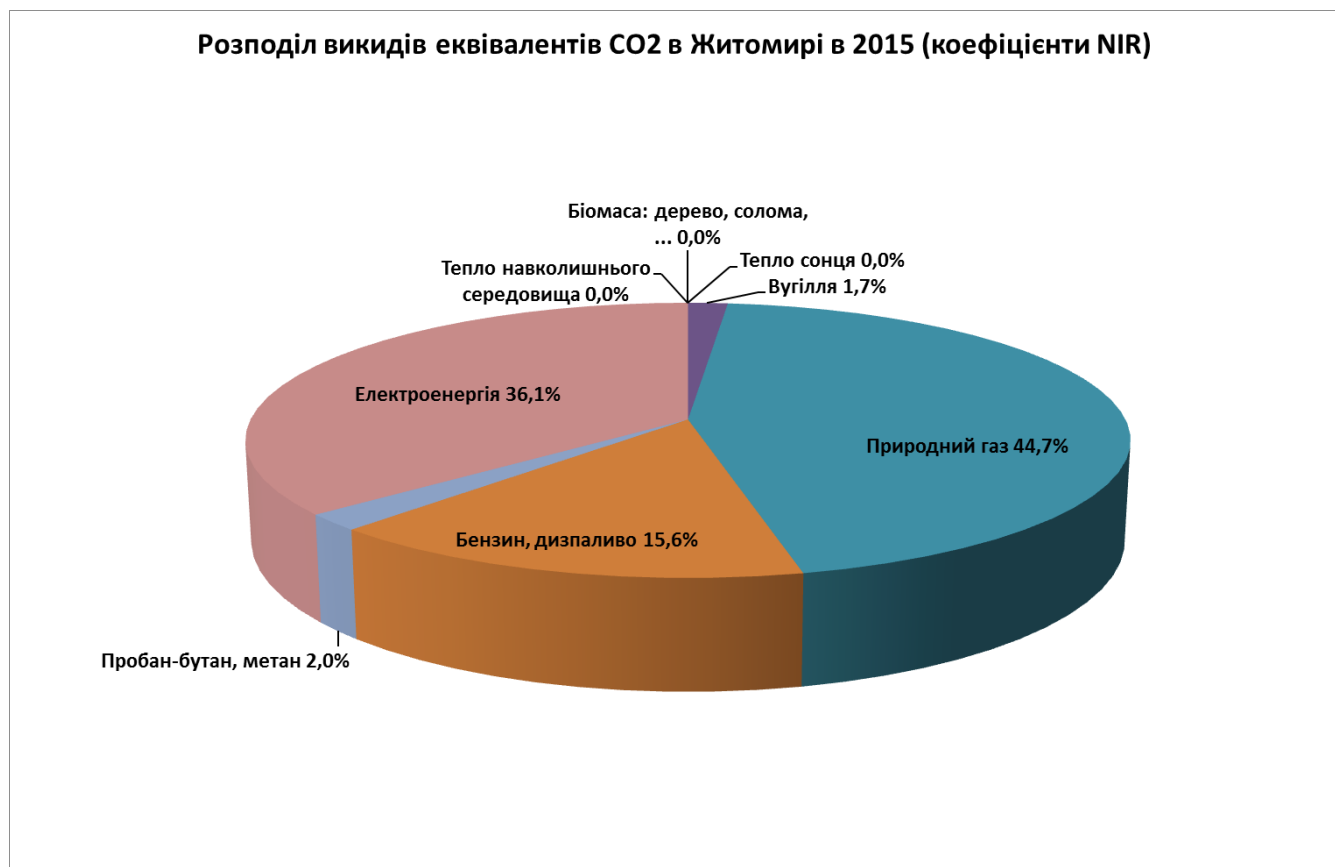
Велика частка електроенергії у загальному споживання первинної енергії, пояснюється тим, що електроенергія в Україні виробляється в значній мірі на основі вугілля та ядерної енергії. Обидва ці джерела енергії мають високі первинні фактори, оскільки їхнє перетворення на кінцеву енергію пов'язане з високими втратами енергії. Це пояснює, чому споживання первинної енергії електроенергії вище, ніж у природного газу.



Діаграма 2: Частки використання первинної енергії для різних енергоносіїв у місті Житомир у 2015 році. Джерела даних: Житомирська міська рада, підприємства з енергопостачання, національна статистика та Національний інвентаризаційний звіт України до Рамкової конвенції ООН про зміну клімату.

З викидів парникових газів найбільша частка (44,7%) виділяється при спалюванні природного газу. Електрика має значно більшу частку (36,1%) у загальному обсязі викидів, ніж у кінцевому енергоспоживанні. Це пояснюється досить високими коефіцієнтами викидів від української електроенергії, оскільки велика частина електроенергії виробляється на теплових електростанціях і лише невеликі частини, вироблені з гідроенергії, вітру, сонячних та інших поновлюваних джерел енергії. Бензин та дизельне паливо виробляють 15,6% викидів, ЗПГ та ЗНГ - 2%. Всі ці чотири енергоресурси використовуються у транспортній сфері.

Викиди парникових газів були розраховані на основі коефіцієнтів викидів з Національного інвентаризаційного звіту України до Рамкової конвенції ООН про зміну клімату, а не тільки за значеннями за замовчуванням Міжурядової групи з питань зміни клімату. Таким чином, викиди не відносяться до викидів життєвого циклу.



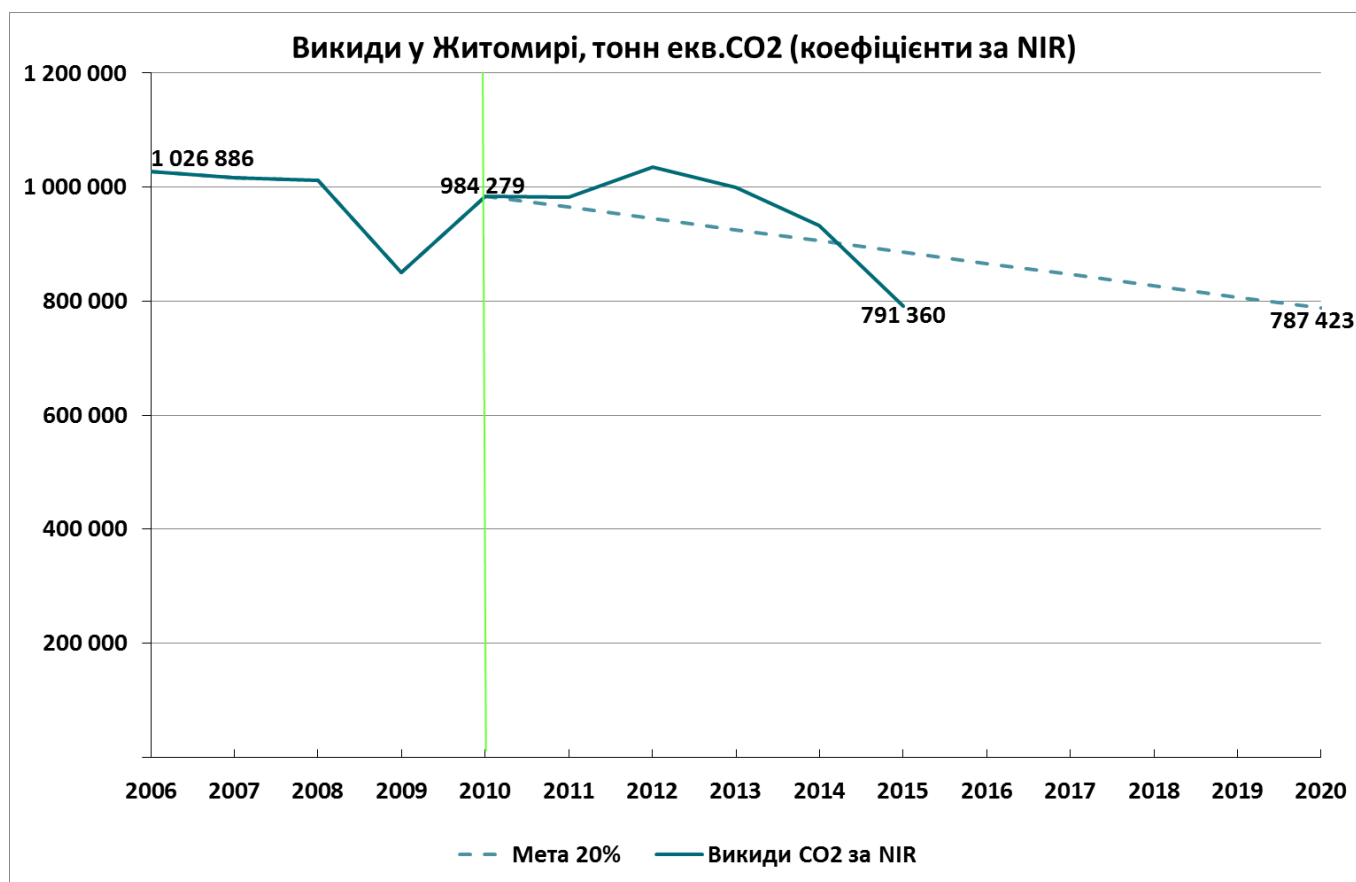
Діаграма 3: Викиди парникових газів м. Житомир у 2015 році. Викиди CO₂ та їх еквіваленти (метан (CH₄) та оксид азоту (N₂O)). Джерела даних: Житомирська міська рада, компанії з енергопостачання, національна статистика та Національний інвентаризаційний звіт України до РКЗК ООН.

3. Часові проміжки споживання енергії та викиди парникових газів

Наступний графік показує часові проміжки викидів парникових газів містом Житомир в період 2006-2015 рр. Крім того, показано зв'язок розвитку з цільовим шляхом скорочення викидів парникових газів на -20% порівняно з 2010 роком. Це відповідає меті, яку поставило собі місто Житомир, ставши підписантом Угоди мерів.

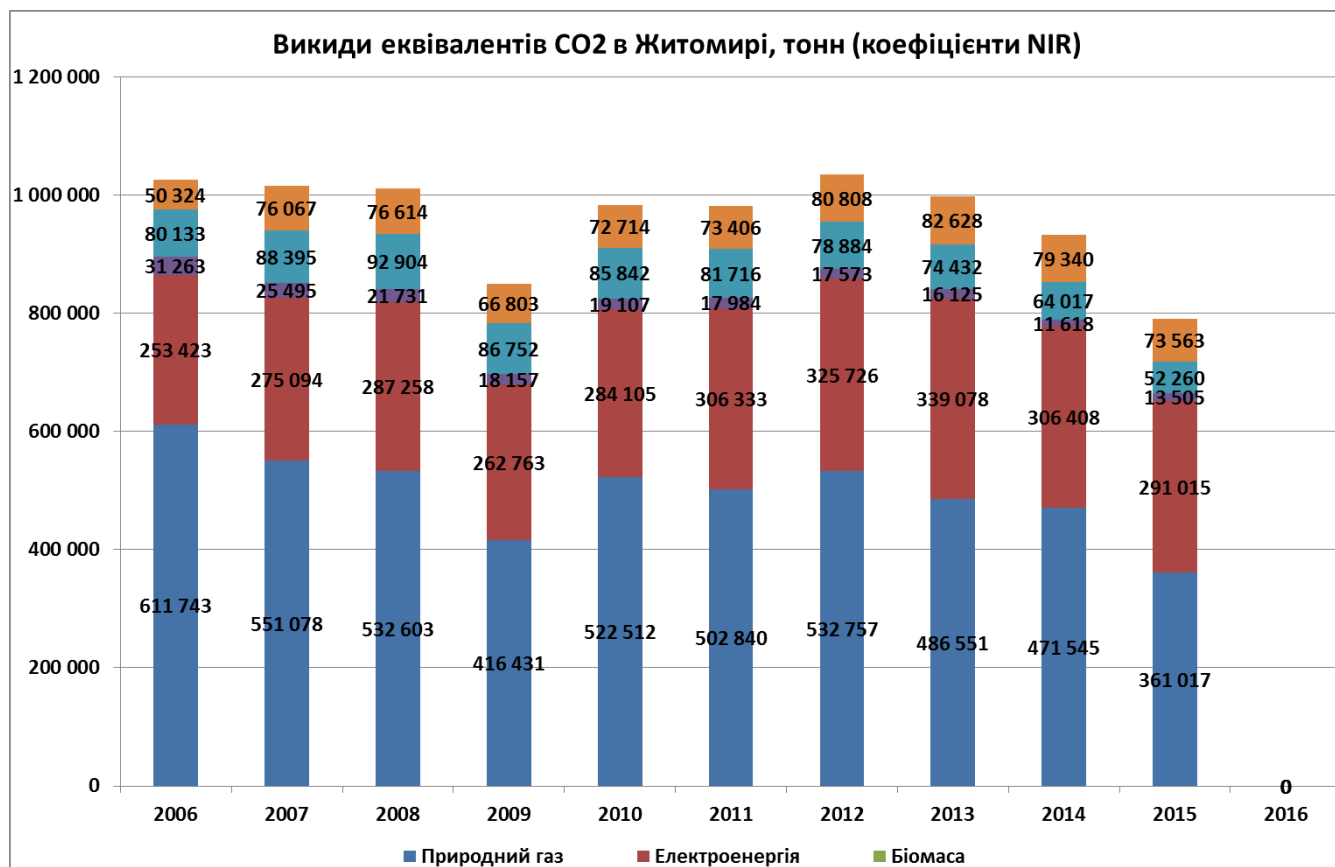
Дані показують, що в цілому місто Житомир знаходиться на шляху до досягнення своєї мети. Буде цікаво побачити в майбутньому, чи буде продовження сильного зниження викидів у 2015 році як частина довгострокової тенденції, чи це пов'язано з винятковими обставинами.

Дані, наведені у діаграмі, не відповідають точно рівням викидів, відображеним у Плані дій для сталого енергетичного розвитку, оскільки в цьому плані враховується лише частина викидів CO₂ у Житомирі. Проте, тут всі викиди CO₂ в Житомирі беруться до уваги.



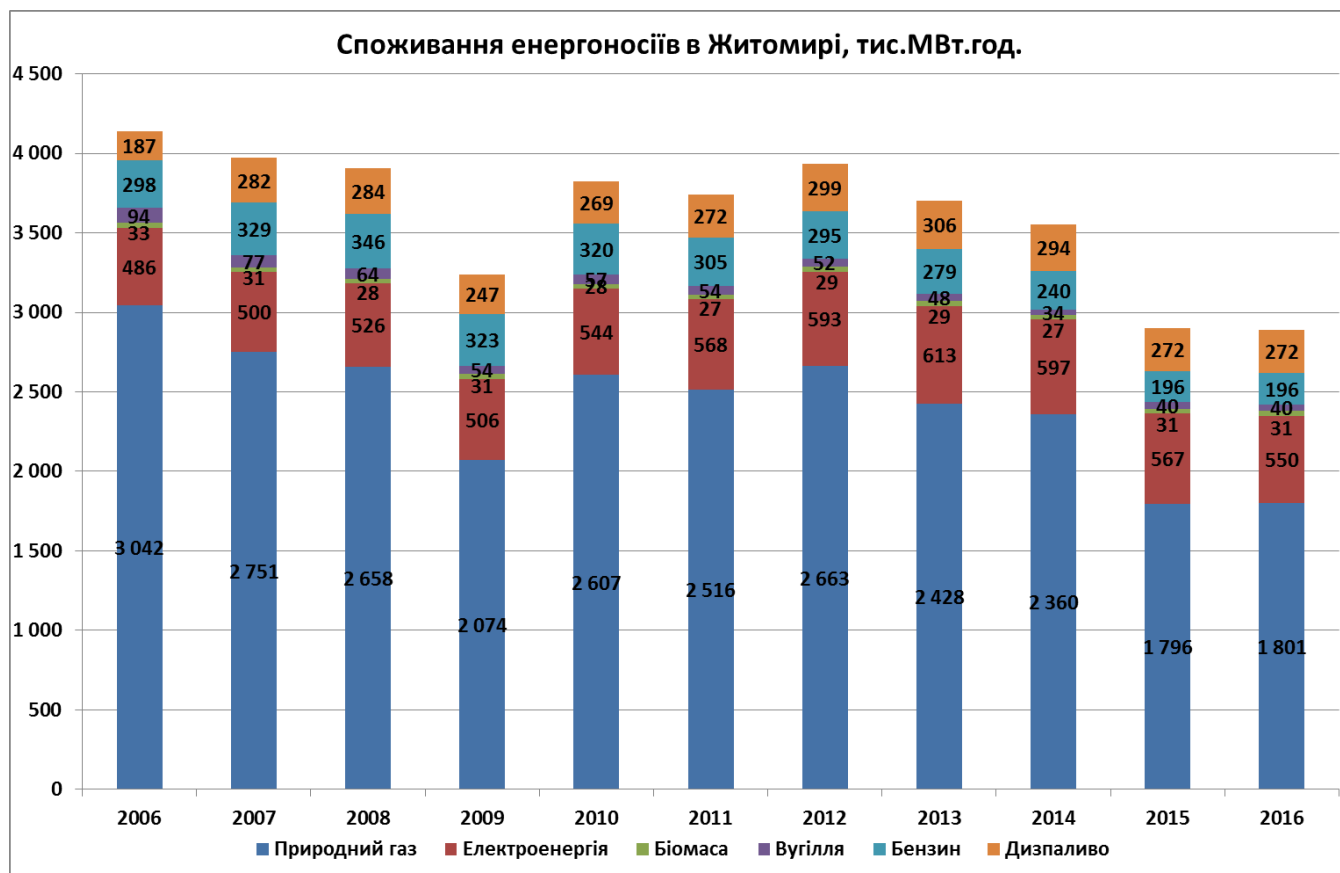
Діаграма 4: Викиди парникових газів Житомира з 2006 р. та їхня задана траєкторія руху до 2020 р. відповідно до мети, встановленої Житомирим, що став підписантом Угоди мерів. Зверніть увагу, що точна задана траєкторія руху для Житомира відповідно Плану дій для сталого енергетичного розвитку відрізняється від даних, наведених тут, оскільки для Плану дій для сталого енергетичного розвитку береться до уваги лише частина викидів CO₂ в Житомирі, тоді як тут відображаються всі викиди CO₂ у місті. Джерела даних: Житомирська міська рада, компанії з енергопостачання та Національний інвентаризаційний звіт Україною до РКЗК ООН.

Наступний графік показує річні викиди парникових газів містом Житомир в період з 2006 по 2015 рік. Основні викиди походять від природного газу та електроенергії. Споживання газу протягом останніх декількох років постійно зменшувалося завдяки впровадженню заходів з енергозбереження та менш холодних погодних умов. Споживання електроенергії, бензину та дизельного палива показує лише невеликі зміни. Наслідки більш ефективних транспортних засобів компенсуються збільшенням числа транспортних засобів. Така ж ситуація виникає і з електроприладами. Нові, більш ефективні гаджети, обладнання та прилади з'являються на ринку, але їх кількість зростає. Тому ми не можемо бачити видимий ефект у даних. Інші енергоносії мають незначну частку у загальному обсязі викидів.



Діаграма 5: Викиди парникових газів містом Житомир в період 2006 - 2015 рр. Джерела даних: Житомирська міська рада, компанії з постачання енергоносіїв, національна статистика та Національний інвентаризаційний звіт України до РКЗК ООН.

Наступний графік показує річне споживання енергії містом Житомир в період 2006-2015 рр. Природний газ є домінуючим ресурсом і охоплює найбільшу частину споживання. Як пояснювалося вище, тенденції споживання енергії схожі на тенденції викидів парникових газів.

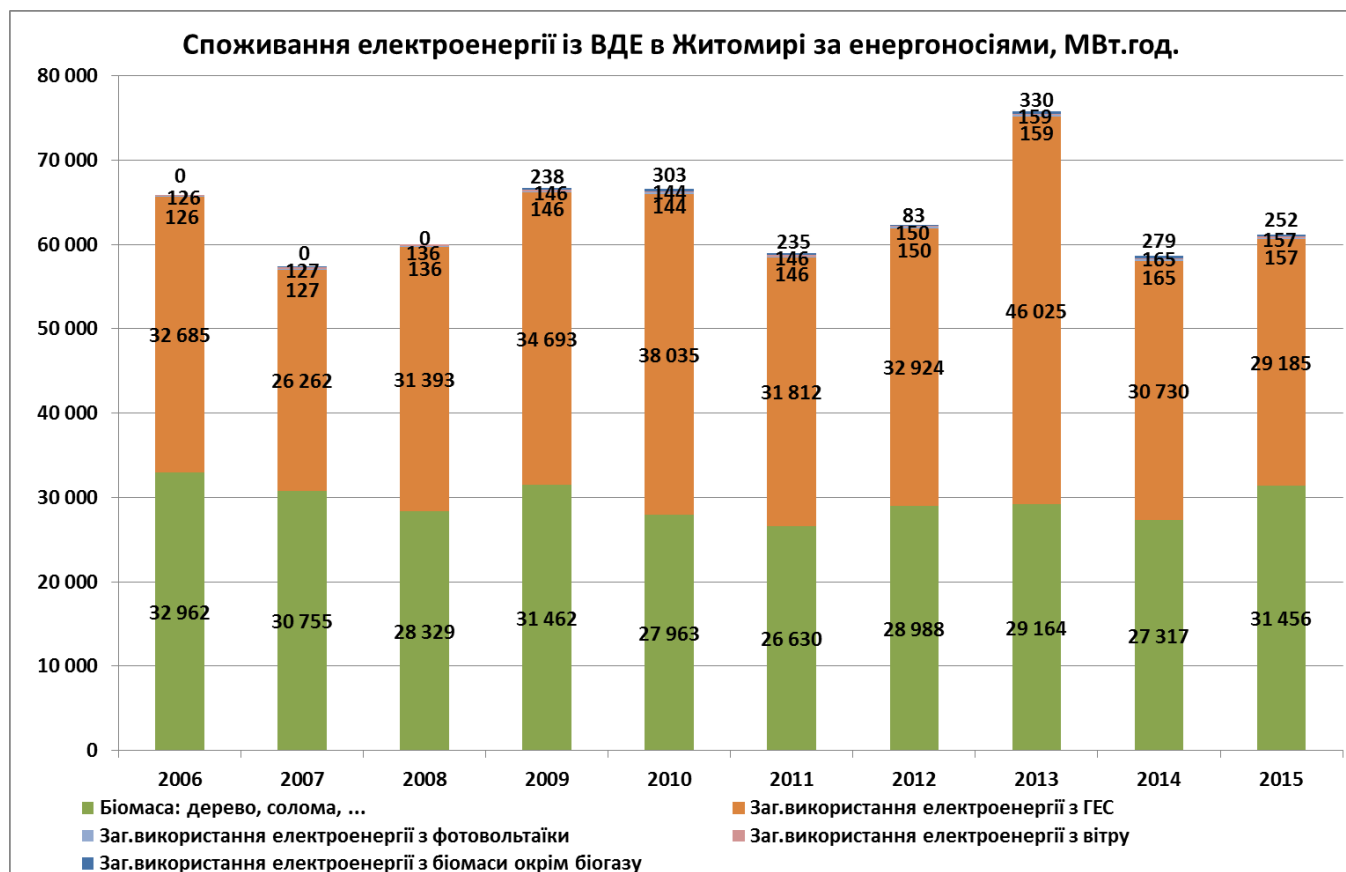


Діаграма 6: Споживання енергії містом Житомир за період з 2006 по 2016 рр. Споживання вказується в тисячах МВт · год. щоб зробити цифри легкими для читання. Джерела даних: Житомирська міська рада, компанії з енергопостачання, національна статистика та Національний інвентаризаційний звіт України до РКЗК ООН.

4. Особливі сектори

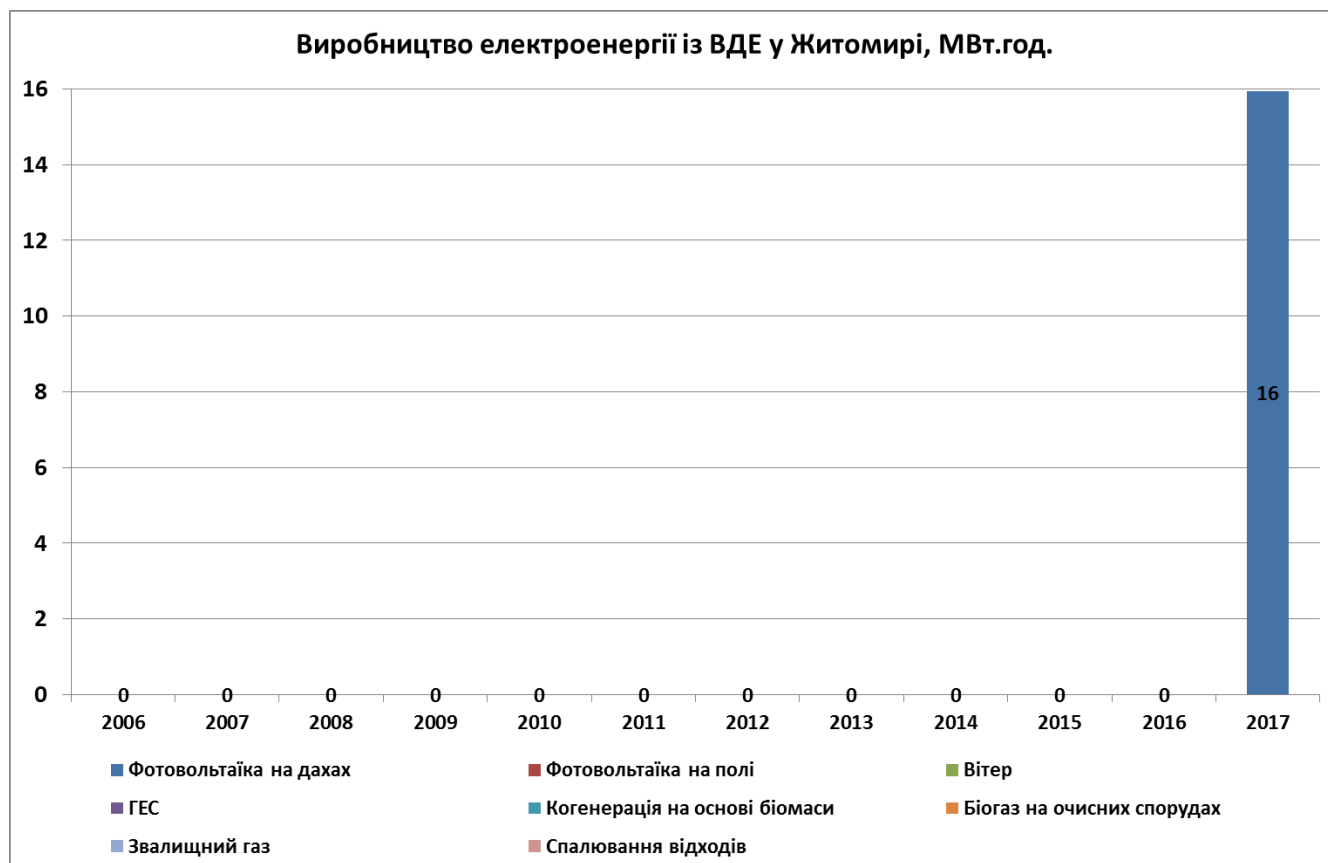
4.1. Відновлювальні джерела енергії

З точки зору споживання відновлювальних джерел енергії, переважна більшість енергоспоживання міста Житомир пов'язана з різними видами біомаси (деревина, дрова, солома) та гідроенергетики, як показано на наступному малюнку. І ресурси, і технології широко використовувались десятиліттями. У Житомирі, як і в Україні, загальна біомаса використовується переважно для опалення, а для виробництва електроенергії використовується гідроенергія.



Діаграма 7: Споживання відновлюваної енергії містом Житомир в період 2006-2015 рр. Джерела даних: національна статистика та Національний інвентарний звіт України до РКЗК ООН.

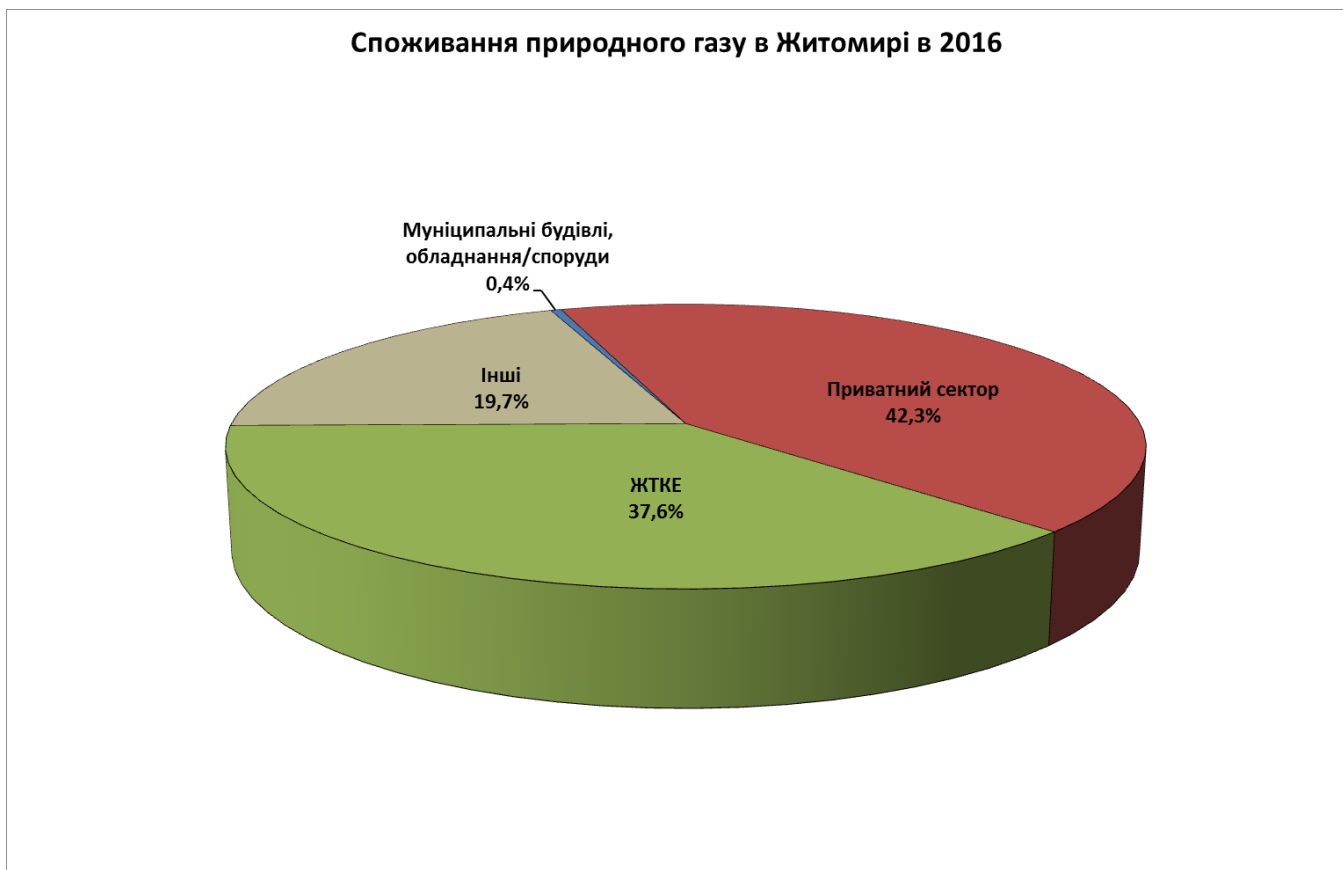
Що стосується нових видів виробництва відновлювальної електроенергії, то можна помітити, що виробництво почало розвиватися в Україні кілька років тому, і їх використання все більше зростає. Житомир має успішний приклад фотовольтаїчної електростанції на даху багатоповерхового будинку з 2017 року. Існує можливість створення інших ПВ електростанцій у Житомирі, однак даних про інші такі установки немає. Місто також розпочало роботи з будівництва власних гідроелектростанцій та когенераційних установок з біомаси в системі централізованого тепlopостачання. Потенціал збільшення виробництва електроенергії на основі відновлюваної енергії є особливо великим для сонячної енергії як на дахах, так і на полях. Подальші варіанти виробництва електроенергії з відновлюваних джерел енергії у майбутньому включатимуть біогазову електростанцію на установці очистки стічних вод, на сміттєзвалищній електростанції або на сміттєспалювальному заводі, що виробляє електроенергію.



Діаграма 8: Виробництво відновлюваної енергії у м. Житомир в період з 2006 по 2017 рр. Джерело даних: власники установок відновлюваної енергії.

4.2 Споживання газу

Наступна діаграма показує розподіл природного газу в 2016 році. Споживання газу розподілене між споживачами у %. Найбільша частка споживання газу - 42,3% - у приватному секторі. Індивідуальні будинки та житлові будинки без централізованого опалення покривають майже все це споживання. Житлові будинки з централізованим опаленням використовують природний газ лише для приготування їжі. Споживання ЗТКЕ охоплює іншу частину житлового сектору (житлові будинки з централізованим опаленням, 37,6%). До сектору "Інше" входить промисловість, підприємства та деякі інші дрібні споживачі (19,7%).

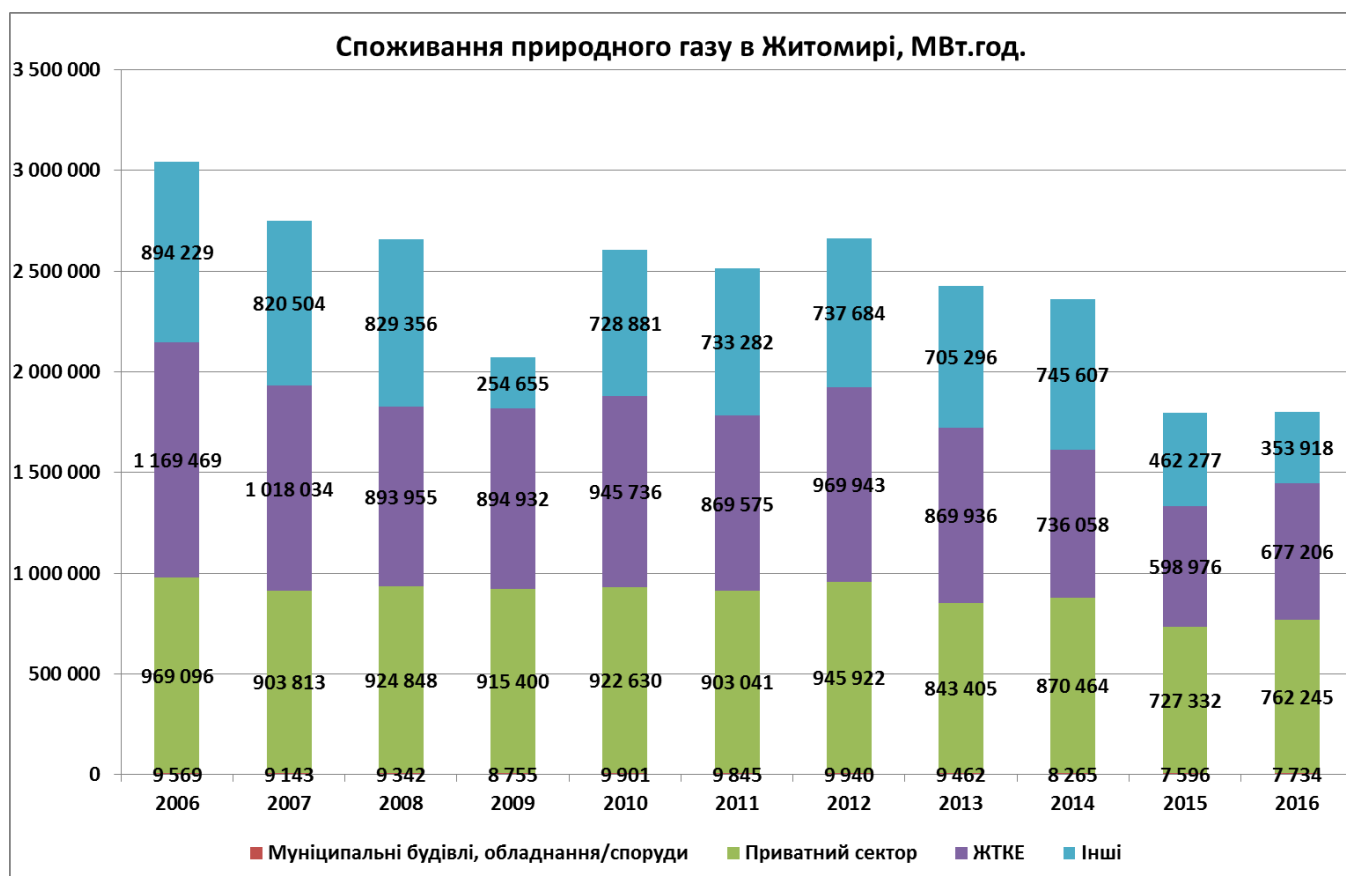


Діаграма 9: Споживання газу в місті Житомир за 2016 рік. Джерело даних: місцева газопостачальна компанія.

Наступна діаграма показує загальне споживання природного газу часовому проміжку з 2006 року. Дані з одиницею м3 були конвертовані в МВт.год для об'єднання даних. Дані розподіляються споживачами. Три основні сектори - це приватний сектор, який стосується житлових споживачів, ЗТКЕ для централізованого тепlopостачання, а також галузі та підприємства, що знаходяться в секторі "Інше". Муніципальні будівлі та обладнання / об'єкти відповідають за невелику частку споживання газу. Ця діаграма є однією з найважливіших в Показниках енергетичного сліду, оскільки:

- Природний газ є основним енергоресурсом, який споживається в Житомирі та виробляє викиди парникових газів, так як і в Україні в цілому;
- Діаграма дозволяє визначати зміни з часом;
- Діаграма показує основні сектори споживачів;

Ми можемо чітко бачити довгострокове і постійне зниження споживання основного спожитого енергоресурсу.

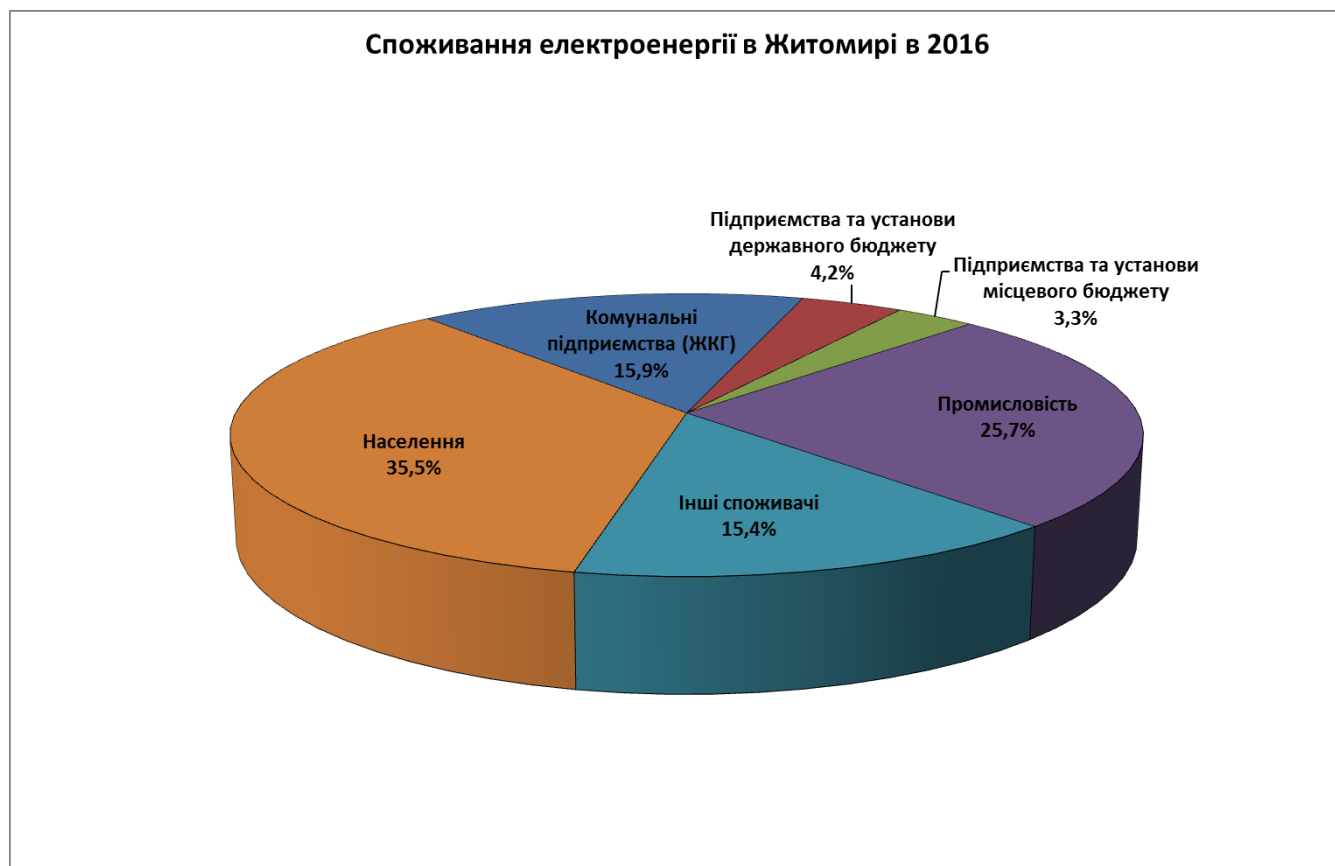


Діаграма 10: Споживання газу в місті Житомир в період з 2006 по 2016 рр. Джерело даних: місцева компанія газопостачання.

4.3 Споживання електроенергії

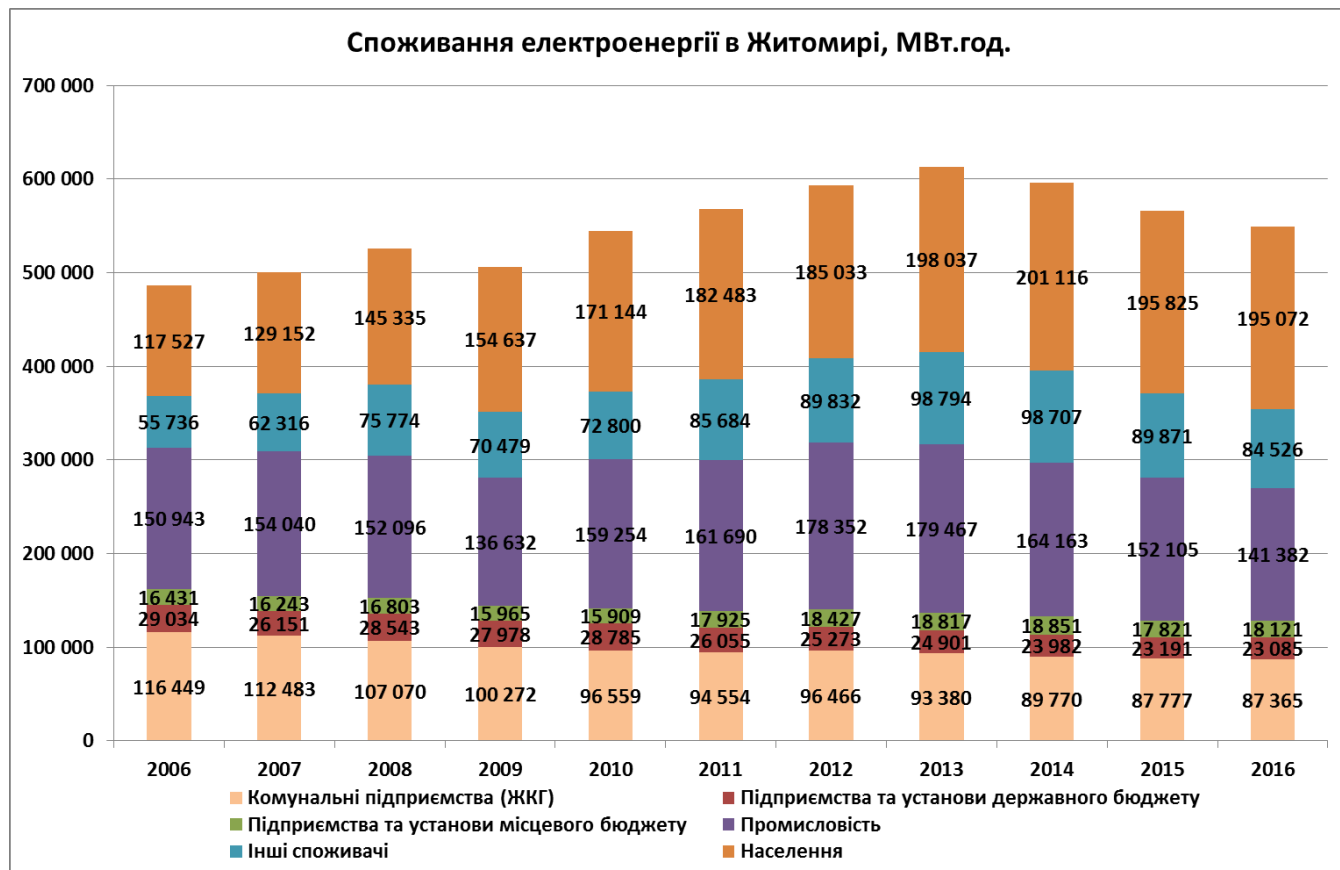
Наступна діаграма показує загальний розподіл електроенергії в 2016 році. Споживання електроенергії споживачами виділяється у %. Найбільшим сектором є житловий сектор, частка якого становить 35,5%. Частка галузевого сектору становить 25,7%, а інша - від інших недержавних споживачів, включаючи підприємства - до 15,4%. Сектори «Комунальні підприємства», «Підприємства та установи державного бюджету» та «Підприємства та установи місцевого бюджету» охоплюють споживання електроенергії державними установами з місцевого або державного бюджету. Загалом, частка споживання електроенергії з цих трьох секторів становить 23,4%.

Діаграма підготовлена згідно інформації від компанії з постачання електроенергії.



Діаграма 11: Споживання електроенергії в місті Житомир в 2016 році. Джерело даних: місцева компанія з постачання електроенергії.

Наступна діаграма показує загальне споживання електроенергії у часовому проміжку з 2006 року. Дані розподіляються споживачами. Найбільшу частку споживання електроенергії має житловий сектор. Частка залишається високою через збільшення добробуту громадян і, відповідно, збільшення кількості електроприладів, незважаючи на підвищення ефективності. На відміну від населення, промисловість, яка також має дуже значну частку споживання, показує зменшення споживання електроенергії. Це можна пояснити технологічним прогресом, кращою автоматизацією та полегшенням виконання енергоефективних заходів завдяки добре організованому управлінню. З 2014 року споживання електроенергії у житловому секторі перевищило промислові споживання та стало найбільшою частиною споживання електроенергії в місті. Комунальні підприємства мають приблизно таке саме споживання через їхню технічну специфіку. Всі інші сектори мають менші частки.



Діаграма 12: Споживання електроенергії в місті Житомир в період з 2006 по 2016 рік. Джерело даних: місцева компанія з електропостачання.

4.4 Споживання викопного палива для транспорту

Наступний графік показує розподіл викопного палива у транспорті за 2015 рік. Споживання палива розподіляється за типами палива у %. Найбільшу частку покриває дизельне паливо. Дизель використовується в основному вантажівками, що мають набагато більше споживання на кілометр, аніж легкові автомобілі. Значна частка споживання дизельного палива (50,96%) у порівнянні з споживанням бензину (36,64%) є свідченням відносно високої важливості вантажного транспорту щодо транспортних викидів. ЗНГ і ЗПГ (пропан-бутан та метан) також використовуються як паливо. Їхня частка набагато менша, але їхня популярність зростає.

Частини були визначені на основі національних даних про споживання палива.

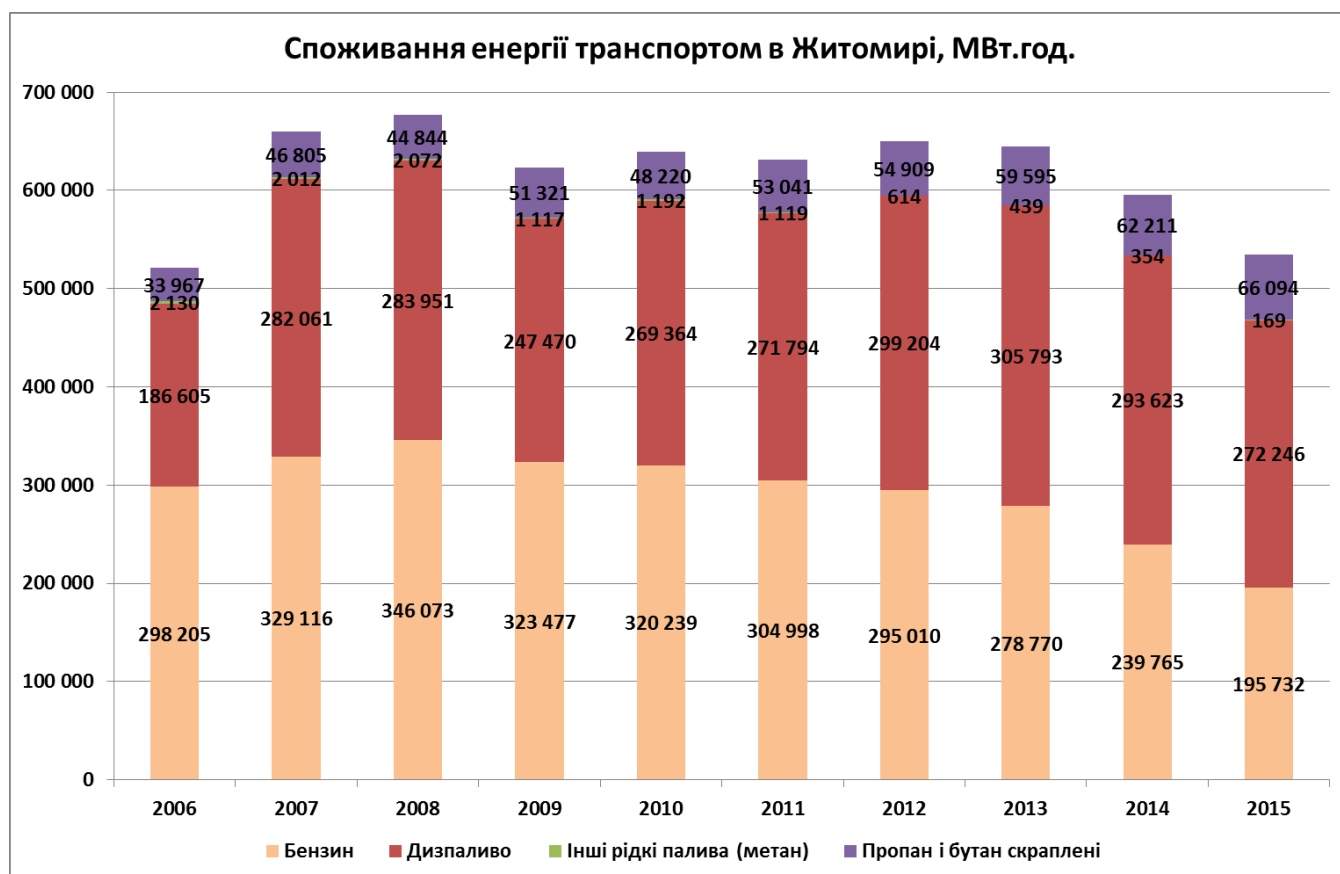


Діаграма 13: Споживання палива в місті Житомирі за 2015 рік. Джерело даних: національна статистика, місцева статистика та Національний інвентаризаційний звіт України до РКЗК ООН.

Наступна діаграма показує загальне споживання палива транспортом у часовому проміжку з 2006 року. Дані розподіляються за видами палива. Основним видом палива є бензин та дизельне паливо. Загальне споживання палива зменшується. Основними причинами цієї тенденції є високі ціни на паливо, які за останні роки значно зросли в кілька разів.

Дані визначені на підставі даних про споживання палива та частки населення Житомира в порівнянні з Україною.

Міста з хорошою системою громадського транспорту мають менший викид палива. Житомир активно розвиває свою транспортну систему, включаючи велосипедну інфраструктуру та громадський транспорт. Оскільки показники, що стосуються споживання палива з викопного палива, показані тут, визначаються на основі національного споживання палива та частки населення Житомира в порівнянні з Україною, вони не будуть відображати наслідки таких заходів у майбутньому. Відповідно, має сенс визначати подальші показники в майбутньому для вимірювання особливості використання громадського транспорту та велосипедів у Житомирі.



Діаграма 14: Споживання палива в місті Житомирі в період 2006-2015 рр. Джерело даних: національна статистика, місцева статистика та Національний інвентаризаційний звіт України в РКЗК ООН.

5. Таблиці даних

У таблиці нижче показано викиди CO₂ та еквівалентні викиди від метану (CH₄) та окису азоту (N₂O) у часовому проміжку з 2006 року. Таблиця складена на основі підсумкових даних усіх використаних енергоносіїв. У таблиці використовуються фактори з Національного інвентаризаційного звіту України до РКЗК ООН. Загальні викиди постійно зменшуються. Якщо порівнювати емісію парникових газів у 2015 і 2010 роках, ми виявимо скорочення на 19,6%. У порівнянні з 2006 р. скорочення становить 22,9%. Тут головну роль відіграє скорочення споживання природного газу.

Таблиця 1.

Еквіваленти CO₂ викидів в Житомирі, тонн (коефіцієнт НІР)

#		2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
1	Природний газ	611 743	551 078	532 603	416 431	522 512	502 840	532 757	486 551	471 545	361 017	
2	Електроенергія	253 423	275 094	287 258	262 763	284 105	306 333	325 726	339 078	306 408	291 015	
3	Біомаса	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
4	Вугілля	31 263	25 495	21 731	18 157	19 107	17 984	17 573	16 125	11 618	13 505	
5	Бензин	80 133	88 395	92 904	86 752	85 842	81 716	78 884	74 432	64 017	52 260	
6	Дизельне паливо	50 324	76 067	76 614	66 803	72 714	73 406	80 808	82 628	79 340	73 563	
Всього		1 026 886	1 016 129	1 011 110	850 907	984 279	982 279	1 035 748	998 814	932 928	791 360	

Джерела даних: Житомирська міська рада, компанії з енергопостачання, національна статистика, місцева статистика та Національний інвентаризаційний звіт України до РКЗК ООН.

Наступна таблиця показує кінцеве споживання енергії, тобто споживання всіх енергоносіїв за 2006 - 2016 роки. Всі значення різних енергоносіїв були змінені до МВт-год для об'єднання. Таблиця складається на основі підсумкових даних усіх використаних енергоносіїв. Загальне споживання постійно зменшується. Якщо порівнювати викиди парникових газів у 2016 та 2010 роках, ми спостерігаємо зниження на 24,5%. У порівнянні з 2006 роком скорочення становить 30,2%.

Таблиця 2.

Споживання електроенергії в Житомирі, МВт * год.

#		2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
1	Природний газ	3 042 362	2 751 494	2 657 501	2 073 742	2 607 148	2 515 743	2 663 488	2 428 100	2 360 395	1 796 181	1 801 103
2	Електроенергія	486 120	500 385	525 621	505 963	544 451	568 391	593 383	613 396	596 589	566 590	549 551
3	Біомаса	32 962	30 755	28 329	31 462	27 963	26 630	28 988	29 164	27 317	31 456	31 456
4	Вугілля	93 928	76 606	64 258	54 072	56 533	53 645	52 185	48 009	34 452	40 199	40 199
5	Бензин	298 205	329 116	346 073	323 477	320 239	304 998	295 010	278 770	239 765	195 732	195 732
6	Дизельне паливо	186 605	282 061	283 951	247 470	269 364	271 794	299 204	305 793	293 623	272 246	272 246
Всього		4 140 183	3 970 417	3 905 734	3 236 186	3 825 698	3 741 201	3 932 258	3 703 231	3 552 140	2 902 404	2 890 286

Джерела даних: Житомирська міська рада, компанії з енергопостачання, національна статистика, місцева статистика та Національний інвентаризаційний звіт України до РКЗК ООН.