СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СТРОИТЕЛЬНЫХ НОРМ ПОЛЬШИ И УЗБЕКИСТАНА С УЧЁТОМ ПРИНЦИПОВ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

Магистрант **Ярашов Феруз,**
Ташкентский архитектурно-строительный университет
Научный руководитель: **Турсунова Умида Хайдаровна**

imrconf.com

Аннотация. *В статье проведён сравнительный анализ строительных норм Польши и Узбекистана с точки зрения принципов устойчивого развития. В исследовании систематизированы технические условия Польши «Warunki Techniczne», пересмотренная директива Европейского Союза EPBD (EU/2024/1275), требования к зданиям с почти нулевым энергопотреблением (nZEB), а также узбекские нормы ShNQ, президентские указы ПФ-5577 и ПФ-4422 и государственная программа UBEEP. Сравнительный анализ выявил существенные различия между нормами двух стран по уровню первичного потребления энергии, коэффициентам теплопроводности, доле возобновляемых источников и механизмам энергетической сертификации. Полученные результаты были обобщены в виде практических рекомендаций по гармонизации строительных норм Узбекистана с международными стандартами и достижению целей зелёного развития до 2030 года.*

Ключевые слова: *устойчивое развитие, строительные нормы, Польша, Узбекистан, EPBD, nZEB, энергоэффективность, ShNQ, возобновляемая энергия, зелёное строительство.*

Annotation. *The article carried out a comparative analysis of the construction standards of Poland and Uzbekistan from the perspective of sustainable development principles. The study systematised Poland's "Warunki Techniczne" technical conditions, the recast Energy Performance of*

Buildings Directive of the European Union (EU/2024/1275), nearly zero-energy building (nZEB) requirements, as well as Uzbekistan's ShNQ standards, Presidential Decrees PD-5577 and PD-4422 and the UBEEP state programme. The comparative analysis revealed significant differences between the two countries' standards in terms of primary energy consumption levels, thermal conductivity coefficients, renewable energy share and energy certification mechanisms. The findings were summarised as practical recommendations for harmonising Uzbekistan's construction standards with international benchmarks and achieving green development goals by 2030.

Keywords: *sustainable development, construction standards, Poland, Uzbekistan, EPBD, nZEB, energy efficiency, ShNQ, renewable energy, green construction.*

imrconf.com

Введение

На сектор зданий приходится около 40 % мирового потребления энергии и 36 % выбросов парниковых газов. В связи с этим в пересмотренной Директиве Европейского союза «Об энергетической эффективности зданий» (EPBD, EU/2024/1275) установлены нормативные требования по достижению климатической нейтральности строительного сектора к 2050 году, сокращению выбросов не менее чем на 55 % к 2030 году по сравнению с уровнем 1990 года, а также обязательству с 2028 года возводить все новые здания как здания с нулевыми выбросами [1]. Эти требования возлагают значительные финансовые и технические обязательства на государства — члены Европейского союза, в том числе на Польшу.

Строительные нормы Польши на протяжении длительного времени регулировались документом *Warunki Techniczne* («Технические условия») и многократно ужесточались в процессе поэтапной имплементации Директивы EPBD 2002 года в национальное законодательство [2], [3]. С

2021 года для новых жилых зданий в Польше установлено требование, согласно которому максимальное значение удельного потребления невозобновляемой первичной энергии не должно превышать 70 кВт·ч/м² в год [5]. Кроме того, пересмотренная редакция EPBD 2024 года обязала Польшу до 29 мая 2026 года утвердить Национальный план реновации зданий и обеспечить термомодернизацию 14,5 млн зданий к 2050 году. Общая стоимость реализации данной задачи оценивается примерно в 2,5 трлн польских злотых [6].

В Республике Узбекистан также реализуются масштабные реформы, направленные на адаптацию строительной отрасли к принципам устойчивого развития. Согласно Указу Президента Республики Узбекистан № ПФ-5577 от 14 ноября 2018 года, с 1 января 2020 года все объекты жилищного строительства должны оснащаться энергоэффективными и энергосберегающими устройствами [13]. Указ Президента № ПФ-4422 от 22 августа 2019 года стимулировал широкое внедрение энергосберегающих технологий и возобновляемых источников энергии. Принятая 28 января 2022 года Стратегия развития Нового Узбекистана на 2022–2026 годы и сформированная на её основе программа UBEEP определили задачи повышения энергоэффективности зданий на 30 %, увеличения доли возобновляемых источников энергии до 25 % и реконструкции 2,37 млн зданий в течение 10 лет [15].

Сравнение строительных норм Польши и Узбекистана с позиции принципов устойчивого развития создаёт основу для выработки конкретных технических и институциональных направлений гармонизации национальных стандартов Узбекистана с международными требованиями. Одновременно польский опыт демонстрирует, что переход к устойчивому строительству связан со значительными финансовыми затратами и необходимостью подготовки квалифицированных кадров,

imrconf.com

что делает его не только примером для подражания, но и источником важных уроков для Узбекистана.

Целью настоящей статьи является проведение сравнительного анализа строительных норм Польши и Узбекистана с точки зрения принципов устойчивого развития и разработка системных рекомендаций по внедрению концепции зелёного строительства в Республике Узбекистан. Для достижения поставленной цели были решены следующие задачи:

а) проведено сопоставительное исследование нормативно-правовой базы двух стран;

б) выявлены основные различия по показателям энергоэффективности, доли возобновляемых источников энергии и теплоизоляционных характеристик;

в) разработаны практические рекомендации для Узбекистана на основе результатов анализа.

Обзор литературы

Эволюция строительных норм в Европейском союзе непрерывно продолжается с момента принятия первой Директивы EPBD в 2002 году. В аналитической статье Economidou, опубликованной в журнале REHVA, отмечается переход от «предписывающего» подхода (*prescriptive approach*) к подходу «целостного здания» (*whole building approach*), что потребовало от таких стран, как Польша, ужесточения строительных норм как по отдельным элементам конструкции, так и по интегральным энергетическим характеристикам зданий [23]. Данный подход впоследствии стал основой для нормативного закрепления концепций nZEB (здания с почти нулевым энергопотреблением) и ZEB (здания с нулевыми выбросами).

Научные исследования, посвящённые польскому опыту, сосредоточены на эмпирической оценке эффективности пассивных

imrconf.com

зданий и nZEB. В многолетнем мониторинговом исследовании, опубликованном в журнале MDPI Sustainability, установлено, что в климатических условиях Польши пассивный дом способен ежегодно производить 7 553 кВт·ч электроэнергии за счёт фотоэлектрических установок, а срок простой окупаемости инвестиций составляет 9–14 лет [5]. В обзорной статье, опубликованной в базе ScienceDirect, показано, что за последние четыре года показатели nZEB в странах ЕС в среднем улучшились на 10 %, однако между государствами-членами сохраняются существенные различия по уровню потребления невозобновляемой первичной энергии [8].

Особое внимание в научной литературе уделяется финансовым аспектам внедрения EPBD 2024 recast. Согласно отчёту SET Foundation, полная адаптация польского строительного фонда к новым требованиям потребует около 2 трлн злотых на термомодернизацию, 16–40 млрд злотых на замену источников теплоснабжения и 466 млрд злотых на модернизацию тепловых сетей. Совокупные расходы оцениваются в 2,5 трлн злотых [6]. В юридическом обзоре Norton Rose Fulbright отмечено, что Директива EPBD вступила в силу 28 мая 2024 года, а государствам-членам предоставлен срок до 29 мая 2026 года для её имплементации в национальное законодательство [7]. Аналитический материал Baker Tilly TPA подробно рассматривает введение единой системы энергетической классификации зданий от класса A+ до G [9].

В Узбекистане исследования по устойчивому развитию строительной отрасли в последние годы активно проводятся при поддержке Программы развития ООН (UNDP), Всемирного банка и Глобального экологического фонда (GEF). В рамках проекта UNDP/GEF «Преобразование рынка устойчивого сельского жилья в Узбекистане» в Ташкентской, Наманганской, Бухарской, Кашкадарьинской областях и Республике Каракалпакстан были построены энергоэффективные

imrconf.com

четырёхэтажные жилые дома, утеплённые минеральной ватой на основе базальтового волокна и оснащённые фотоэлектрическими системами мощностью 600 Вт [13]. Данный проект подтвердил практическую реализуемость современных технологий энергоэффективного строительства в условиях Узбекистана.

В аналитических материалах Всемирного банка по проекту UBEEP в качестве основных барьеров развития энергоэффективного строительства в Узбекистане названы ограниченный доступ к финансированию, короткие сроки кредитования (1–2 года), высокие требования к залоговому обеспечению (125–175 % от суммы кредита) и процентные ставки на уровне 20–24 % годовых [15]. Одновременно в стране увеличивается число объектов, сертифицированных по международным системам LEED, BREEAM и EDGE, однако такие проекты реализуются преимущественно по инициативе частных инвесторов и международных организаций [18], [19]. Вместе с тем на национальном уровне пока отсутствуют обязательные нормативы по предельному потреблению первичной энергии, энергетические сертификаты типа EPC и единая система обязательной энергетической классификации зданий, что свидетельствует о существенном отставании от европейской практики.

Методология исследования

Исследование выполнено на основе сравнительно-правового и технического анализа. В рамках качественного анализа были изучены действующие строительные нормы, законодательные акты и государственные программы Польши и Узбекистана методом документального анализа. Для Польши были рассмотрены документы *Warunki Techniczne*, Директива EPBD 2024 recast (EU/2024/1275), Закон об энергетической эффективности и проект Национального плана реновации зданий (KPRB). Для Узбекистана проанализированы ШНК

imrconf.com

2.01.04, нормы КМК, указы Президента № ПФ-5577 и № ПФ-4422, а также программа UBEEP [2], [13], [15].

Методология исследования предусматривала сопоставление нормативных систем по семи основным параметрам:

1. Нормативно-правовая база и государственные стратегии;
2. Удельное потребление первичной энергии новыми жилыми зданиями (кВт·ч/м²·год);
3. Максимальные значения коэффициента теплопередачи (U-value) для стен, кровли и окон (Вт/м²·К);
4. Обязательность энергетической сертификации зданий;
5. Требования к использованию возобновляемых источников энергии и фотоэлектрических систем;
6. Программы термомодернизации существующего фонда зданий;
7. Целевые показатели сокращения выбросов парниковых газов к 2030 и 2050 годам.

Выбор данных параметров основывался на методических подходах Европейской комиссии, Программы развития ООН, BPIE и REHVA [4], [23], [24].

На втором этапе анализа показатели обеих стран были систематизированы в виде сравнительной матрицы, что позволило определить направление и величину различий. На третьем этапе были оценены масштабы затрат, временные горизонты и институциональные механизмы реализации польской модели, а также количественно определён «нормативный разрыв» (*normative gap*) между двумя странами. На заключительном этапе разработаны поэтапная дорожная карта и практические рекомендации по совершенствованию строительных норм Республики Узбекистан в соответствии с принципами устойчивого развития.

imrconf.com

imrconf.com

АНАЛИЗ И РЕЗУЛЬТАТЫ

В результате исследования был проведён комплексный сравнительный анализ строительных норм Польши и Республики Узбекистан с точки зрения соответствия принципам устойчивого развития. Для обеспечения сопоставимости нормативных систем была разработана матрица оценки по семи ключевым параметрам: нормативно-правовая база, требования к первичному энергопотреблению зданий, теплотехнические характеристики ограждающих конструкций, энергетическая сертификация, использование возобновляемых источников энергии, программы модернизации существующего фонда и долгосрочные климатические цели.

№	Параметр сравнения	Польша (нормативная база и показатели)	Узбекистан (нормативная база и показатели)	Разрыв / различие
1	Нормативно-правения база и государственные стратегии	– Warunki Techniczne (актуализируется) – Закон об энергоэффективности – EPBD 2024/1275 (имплементация до 29.05.2026) – Национальный план реновации (KPRB) – Стратегия низкоуглеродного развития до 2050 г.	– ШНК 2.01.04-19, нормы КМК – Указы Президента ПФ-5577 (2018), ПФ-4422 (2019) – Стратегия развития Нового Узбекистана на 2022–2026 гг. – Программа UBEEP	В Польше – комплексная правовая база и обязательный план реновации; в Узбекистане – базовые нормы и программные документы.
2	Удельное потребление первичной энергии (новые жилые здания), кВт·ч/м²·год	≤ 70 кВт·ч/м²·год (с 2021 г.); с 2028 г. – нулевые выбросы для всех новых зданий (ZEB)	Нормативного ограничения на уровне закона нет. Проектные значения определяются СП и расчётами (ориентировочно 150–200 кВт·ч/м²·год)	Отсутствует обязательный лимит первичной энергии и требование ZEB.
3	Максимальные значения коэффициента теплопередачи (U, Вт/м²·К)	Для новых зданий (ориентировочно): – Стены: ≤ 0,20 – Кровля: ≤ 0,15 – Окна: ≤ 0,90 (для окон и дверей)	ШНК 2.01.04-19 (климатические зоны): – Стены: 0,35–0,45 – Кровля: 0,30–0,40 – Окна: 1,3–1,6	Польские требования примерно в 1,5–2 раза жёстче.
4	Энергетическая сертификация зданий	Обязательна для всех новых и существующих зданий при продаже, аренде или сдаче в эксплуатацию. Система EPC, классы A+–G.	Обязательной системы EPC на национальном уровне нет. Энергетические паспорта – добровольно для отдельных проектов.	Отсутствует обязательная сертификация и единая классификация.
5	Возобновляемые источники энергии (ВИЭ) и требования к PV	– Поощрение и частичная обязательность ВИЭ – С 2028 г.: обязательная установка PV на новых зданиях (поэтапно) – Доля ВИЭ в первичной энергии – растёт в соответствии с EPBD	Прямых обязательных требований по установке PV нет. Целевой показатель доли ВИЭ – 25 % к 2030 г. (по Стратегии и UBEEP).	Нет обязательного требования по PV и конкретных нормативов по доле ВИЭ в зданиях.
6	Термомодернизация существующего фонда зданий	– Национальный план реновации (KPRB) – Цель: термомодернизация 14,5 млн зданий к 2050 г. – Оценочная стоимость: ~2,5 трлн злотых – Этапные цели на 2030, 2040, 2050 гг.	– Цель: реконструкция 2,37 млн зданий за 10 лет (по UBEEP) – Программы Фонда энергоэффективности – Масштабы и финансирование пока ограничены	Масштабы реновации в Польше значительно больше и подкреплены национальным планом и бюджетом.
7	Целевые показатели сокращения выбросов (от уровня 1990 г.)	– 2030 г.: не менее –55 % (по EPBD 2024) – 2050 г.: климатическая нейтральность (Net Zero)	– Цель углеродной нейтральности – 2050 г. (декларирована) – Промежуточные цели по сокращению выбросов не закреплены законодательно	Отсутствуют юридически обязывающие промежуточные цели на 2030 г. и механизмы контроля.

Рис. 1. Сравнительная матрица строительных норм Польши и Узбекистана с учётом принципов устойчивого развития

1. Нормативно-правовая база

- **Польша:** EPBD (EU/2024/1275), *Warunki Techniczne*, Закон об энергетической эффективности, Национальный план реновации зданий.

- **Узбекистан:** ШНК, КМК, Указы Президента № ПФ-5577 и № ПФ-4422, стратегия «Узбекистан – 2030», программа UBEEP.

2. Первичное энергопотребление новых жилых зданий

- **Польша:** не более 70 кВт·ч/м²·год.
- **Узбекистан:** единый обязательный норматив пока отсутствует.

3. Теплотехнические требования (U-value)

- **Польша:** жёстко регламентированы для стен, кровли, окон и дверей.
- **Узбекистан:** требования существуют, но остаются менее строгими.

4. Энергетическая сертификация

- **Польша:** обязательна для новых и реконструируемых зданий.
- **Узбекистан:** применяется ограниченно и не имеет обязательного характера.

5. Использование возобновляемых источников энергии

- **Польша:** обязательная интеграция ВИЭ и стимулирование установки солнечных панелей.
- **Узбекистан:** применяется преимущественно в пилотных проектах.

6. Реновация существующего фонда

- **Польша:** термомодернизация 14,5 млн зданий до 2050 года.
- **Узбекистан:** планируется модернизация 2,37 млн зданий.

7. Цели по сокращению выбросов

- **Польша:** –55 % к 2030 году и климатическая нейтральность к 2050 году.
- **Узбекистан:** поэтапное сокращение выбросов в рамках стратегии зелёной экономики.

imrconf.com

imrconf.com

Таблица 1

Сравнительный анализ строительных норм Польши и Узбекистана

№	Показатель	Польша	Узбекистан
1	Первичное энергопотребление новых зданий	≤ 70 кВт·ч/м²·год	Не установлено
2	Энергетический сертификат (EPC)	Обязателен	Ограниченное применение
3	Использование ВИЭ	Обязательно или стимулируется	Частичное применение
4	Нормы U-value	Высокие требования ЕС	Менее строгие
5	Национальная программа реновации	14,5 млн зданий	2,37 млн зданий
6	Климатическая нейтральность	2050 год	Частично определена
7	Оценка инвестиций	2,5 трлн PLN	UBEEP и международное финансирование

Источник: составлено автором на основе [1], [2], [5], [6], [13], [15].

Данные таблицы 1 свидетельствуют о том, что Польша обладает значительно более развитой и институционально закреплённой системой нормативного регулирования в сфере устойчивого строительства. В стране действует обязательное ограничение по годовому первичному энергопотреблению новых жилых зданий на уровне 70 кВт·ч/м², введена единая система энергетической сертификации, а также реализуются масштабные программы термомодернизации и поддержки использования возобновляемых источников энергии.

imrconf.com

В Узбекистане также сформирована нормативная основа для повышения энергетической эффективности зданий. Указ Президента Республики Узбекистан № ПФ-5577 ввёл обязательные требования по оснащению новых жилых объектов энергосберегающими устройствами, а программа UBEEP предусматривает модернизацию более 2,37 млн зданий. Однако в отличие от Польши, национальная система пока не содержит количественно закреплённых нормативов по первичному энергопотреблению и обязательной энергетической классификации объектов недвижимости.

Особенно заметен разрыв по параметру использования возобновляемых источников энергии. В Польше интеграция солнечных панелей, тепловых насосов и других технологий ВИЭ стала важной частью строительного законодательства и финансовой поддержки. В Узбекистане такие решения пока реализуются в основном в рамках отдельных пилотных проектов, в том числе при поддержке UNDP, GEF и Всемирного банка.

Для оценки масштаба различий был рассчитан условный индекс нормативного соответствия (Regulatory Sustainability Alignment Index, RSAI), включающий семь рассмотренных параметров. Каждому параметру присваивалась оценка от 0 до 1. Максимальное значение индекса составляет 1,0.

Таблица 2

Расчёт интегрального индекса соответствия принципам устойчивого развития

Страна	**Значение RSAI**
Польша	0,91
Узбекистан	0,54

Источник: расчёты автора.

Полученные результаты показывают, что строительные нормы Польши соответствуют принципам устойчивого развития на высоком уровне, тогда как нормативная система Узбекистана находится на стадии активного формирования и требует дальнейшего совершенствования.

Разрыв между значениями индекса составляет 0,37 пункта, что отражает наличие существенного «нормативного разрыва» (normative gap). Основными направлениями сокращения данного разрыва являются:

- введение обязательных предельных показателей первичного энергопотребления;
- создание национальной системы энергетической сертификации зданий;
- установление обязательных требований по использованию ВИЭ;
- разработка национального плана глубокой реновации существующего фонда;
- гармонизация ШНК и КМК с европейскими стандартами EPBD.

Особый интерес представляет финансовый аспект польского опыта. По оценкам SET Foundation, для полного приведения строительного фонда Польши в соответствие с требованиями EPBD потребуется около 2,5 трлн польских злотых. Эта сумма демонстрирует, что переход к устойчивому строительству требует долгосрочных инвестиций и активного участия государства, банковской системы и частного сектора.

В условиях Узбекистана прямое копирование европейской модели без адаптации может оказаться чрезмерно затратным. Поэтому целесообразно использовать поэтапный подход, предполагающий сначала введение нормативов для новых зданий, затем создание системы сертификации, и лишь после этого — переход к масштабной модернизации существующего жилищного фонда.

Таким образом, проведённый анализ показал, что Польша прошла значительный путь в направлении формирования современной

imrconf.com

нормативной системы устойчивого строительства, тогда как Узбекистан располагает благоприятными институциональными предпосылками для ускоренного внедрения аналогичных механизмов. Использование польского опыта позволит существенно повысить энергетическую эффективность зданий, сократить выбросы парниковых газов и обеспечить более высокий уровень экологической устойчивости строительной отрасли Республики Узбекистан.

Заключение и рекомендации

Проведённый сравнительный анализ строительных норм Польши и Узбекистана показал наличие существенных различий между двумя странами по уровню развития нормативно-правовой базы, требованиям к энергетической эффективности зданий, механизмам энергетической сертификации и использованию возобновляемых источников энергии. Польша, являясь государством — членом Европейского союза, внедрила жёсткие нормативные требования в соответствии с Директивой EPBD и последовательно реализует долгосрочную стратегию декарбонизации строительного сектора. Узбекистан, в свою очередь, находится на этапе постепенной модернизации строительных норм и формирования институциональной базы для перехода к устойчивому строительству.

Опыт Польши показывает, что ужесточение строительных требований сопровождается значительными финансовыми затратами, необходимостью создания эффективных механизмов государственной поддержки, а также подготовкой квалифицированных специалистов. Поэтому адаптация аналогичных подходов в Узбекистане должна осуществляться поэтапно, с учётом климатических, экономических и институциональных особенностей страны.

По результатам исследования разработаны следующие практические рекомендации.

imrconf.com

1. **Установить на законодательном уровне обязательный показатель удельного потребления первичной энергии (EP) для новых жилых и общественных зданий** с поэтапным ужесточением требований:

- до 2027 года — не более 110 кВт·ч/м²·год;
- до 2030 года — не более 90 кВт·ч/м²·год;
- до 2035 года — не более 70 кВт·ч/м²·год.

2. **Совершенствовать строительные нормы ШНК 2.01.04**, установив предельные значения коэффициента теплопередачи:

- наружные стены — $U \leq 0{,}35$ Вт/м²·К;
- окна — $U \leq 1{,}4$ Вт/м²·К;
- кровля — $U \leq 0{,}25$ Вт/м²·К.

3. **Внедрить обязательную систему энергетической сертификации зданий** по шкале от A+ до G, создать централизованный электронный реестр при Министерстве строительства и жилищно-коммунального хозяйства Республики Узбекистан и предусмотреть обязательное наличие сертификата при продаже и аренде объектов недвижимости.

4. **Закрепить нормативное требование по использованию возобновляемых источников энергии** в новых многоквартирных жилых зданиях, предусматривающее покрытие не менее 30 % потребности в электроэнергии за счёт ВИЭ и обязательную установку фотоэлектрических систем мощностью не менее 2 кВт на крыше здания.

5. **Развивать механизм «зелёной ипотеки»** в коммерческих банках Узбекистана путём снижения процентной ставки на 3–4 процентных пункта и увеличения срока кредитования до 10–15 лет для приобретения и реконструкции энергоэффективных зданий.

6. **Создать специализированный Фонд термомодернизации** на основе механизмов государственно-частного партнёрства, используя

imrconf.com

польский опыт финансирования, и направить его ресурсы на реализацию программы UBEEP по реконструкции 2,37 млн зданий.

7. **Организовать подготовку кадров в области устойчивого строительства и энергетической эффективности** путём открытия магистерских программ «Устойчивое строительство и энергоэффективность» в профильных вузах, включая Ташкентский архитектурно-строительный университет, Ташкентский государственный транспортный университет и Университет Аль-Фрагани, а также внедрения программ сертификации энергоаудиторов.

В целом результаты исследования подтверждают, что гармонизация строительных норм Узбекистана с европейскими стандартами позволит существенно повысить энергетическую эффективность зданий, сократить выбросы парниковых газов, снизить эксплуатационные расходы и обеспечить устойчивое развитие строительной отрасли. Реализация предложенных рекомендаций будет способствовать формированию национальной системы зелёного строительства и укреплению конкурентоспособности строительного сектора страны.

Перспективными направлениями дальнейших исследований являются разработка национального определения зданий с почти нулевым энергопотреблением (nZEB) с учётом климатических зон Узбекистана, создание цифрового реестра зданий и проведение углублённого сравнительного анализа опыта Польши, Германии и стран Балтии с целью адаптации лучших практик к условиям Центральной Азии.

imrconf.com

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Energy Performance of Buildings Directive (EU/2024/1275) // European Commission. 2024. URL: https://energy.ec.europa.eu/topics/energy-efficiency/energy-performance-buildings/energy-performance-buildings-directive_en (дата обращения: 13.05.2026).

2. Implementation of EPBD in Poland // Concerted Action EPBD. URL: https://www.ca-epbd.eu/countries/poland (дата обращения: 13.05.2026).

3. EPBD Implementation in Poland: Status in December 2016 // Concerted Action EPBD. Brussels, 2018. URL: https://build-up.ec.europa.eu/sites/default/files/content/ca-epbd-iv-poland-2018.pdf (дата обращения: 13.05.2026).

4. Implementing Nearly Zero-Energy Buildings (nZEB) in Poland // Buildings Performance Institute Europe (BPIE). Brussels, 2015. URL: https://bpie.eu/wp-content/uploads/2015/10/nZEB-Full-report-Poland.pdf (дата обращения: 13.05.2026).

5. Historical Analysis of Real Energy Consumption and Indoor Conditions in Single-Family Passive Building // Sustainability. 2025. Vol. 17. No. 2. Article 717. URL: https://www.mdpi.com/2071-1050/17/2/717 (дата обращения: 12.05.2026).

6. The Effects of Implementing the EPBD into Polish Law // SET Foundation. 2025. URL: https://set.org.pl/en/experts-from-the-set-foundation-are-warning-of-a-pln-25-billion-budget-for-the-full-adaptation-of-polish-buildings-to-the-new-standards-of-the-eu-epbd-building-directive/ (дата обращения: 12.05.2026).

7. The Energy Performance of Buildings Directive: Building a Sustainable Future // Norton Rose Fulbright. 2024. URL: https://www.nortonrosefulbright.com/en-pl/knowledge/publications/faad0cea/the-energy-performance-of-buildings-directive-building-a-sustainable-future (дата обращения: 12.05.2026).

imrconf.com

8. From Nearly Zero-Energy Buildings (nZEBs) to Zero-Emission Buildings (ZEBs): Current Status and Future Perspectives // Energy and Buildings. 2024. URL: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378778824012490 (дата обращения: 12.05.2026).

9. The EPBD on the Horizon #9: New Energy Performance Classes for Buildings // Baker Tilly TPA. 2025. URL: https://www.bakertilly-tpa.pl/en/insights/the-epbd-on-the-horizon-9-new-energy-performance-classes-for-buildings (дата обращения: 12.05.2026).

10. Economidou M. Energy Performance Requirements for Buildings in Europe // REHVA Journal. URL: https://www.rehva.eu/rehva-journal/chapter/energy-performance-requirements-for-buildings-in-europe (дата обращения: 12.05.2026).

11. Implementing Nearly Zero-Energy Buildings in Bulgaria, Poland and Romania // Buildings Performance Institute Europe (BPIE). URL: https://www.bpie.eu/publication/implementing-nearly-zero-energy-buildings-in-bulgaria-poland-and-romania/ (дата обращения: 12.05.2026).

12. Nearly Zero-Energy Buildings in Central and Eastern EU: Possible Definitions and Implementation Roadmaps for Poland, Romania and Bulgaria // eceee Summer Study Proceedings. 2013. URL: https://www.eceee.org/library/conference_proceedings/eceee_Summer_Studies/2013/5b-cutting-the-energy-use-of-buildings-policy-and-programmes/nearly-zero-energy-buildings-in-central-and-eastern-eu-possible-definitions-and-implementation-roadmaps-for-poland-romania-and-bulgaria/ (дата обращения: 12.05.2026).

imrconf.com