

Международная конференция

«Изменение климата – вызовы и решения для устойчивой энергетики»
Здание Культурно-спортивного комплекса ТКНПЗ ГК «Туркменнефть»,
г. Туркменбаши, 2 мая 2024 года

Продвижение энергоэффективности в промышленности и зданиях – подходы Европейского Союза

Агрис Камендерс,
Международный консультант/ проект SECCA

Энергоэффективность



Директива по энергоэффективности

- **Обязательная цель в области энергоэффективности** - сокращение конечного потребления энергии как минимум на 11,7% по сравнению с прогнозами ожидаемого энергопотребления на 2030 год
- Расширение существующих обязательств по энергосбережению (1,5% в год)
- **Расширение возможностей потребителей:** предоставление им доступа к информации об их энергопотреблении
- Введение целевого показателя ежегодного сокращения энергопотребления на 1,9% для государственного сектора в целом и распространение обязательства ежегодной реновации зданий на 3% на все уровни государственного управления



Энергоэффективность зданий

- Четкое видение **декарбонизации фонда зданий к 2050 году**
- **Умные и эффективные здания** за счет использования информационных и коммуникационных технологий и интеллектуальных технологий
- Инициатива «**Умное финансирование для умных зданий**»:
 - Более эффективное использование государственного финансирования
 - Агрегирование средств
 - Снижение рисков

2



Отрасль

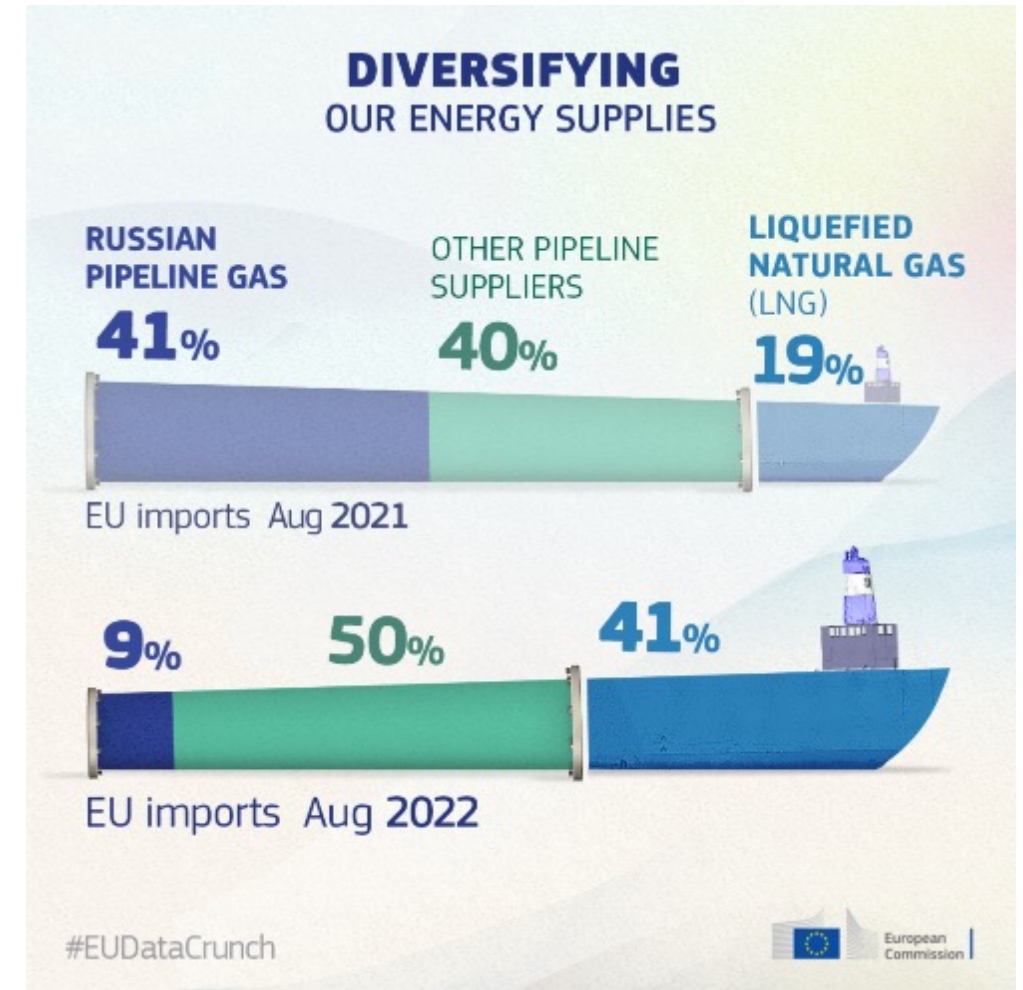
- **Расширенные требования к аудиту** для компаний малого и среднего бизнеса, если они являются крупными потребителями энергии
- Крупным промышленным потребителям энергии необходимо внедрить **системы мониторинга и оптимизации энергоэффективности**
- Таксономия ЕС и требования ЕС к корпоративной устойчивости
- Список новых групп товаров
- Введение нового обязательства по контролю за **энергетической эффективностью центров обработки данных**
- Продвижение **планов местного отопления и охлаждения в крупных муниципалитетах**



Funded by
the European Union

План REPowerEU

- Снижение зависимости от российского ископаемого топлива
- Экономия энергопотребления - почти 20%
- Введен верхний предел цен на газ и мировой потолок цен на нефть
- Удвоены темпы внедрения технологий ВИЭ
- С сентября 2022 года российский газ составляет лишь 8% всего трубопроводного газа, импортируемого в ЕС, по сравнению с 41% в августе 2021 года



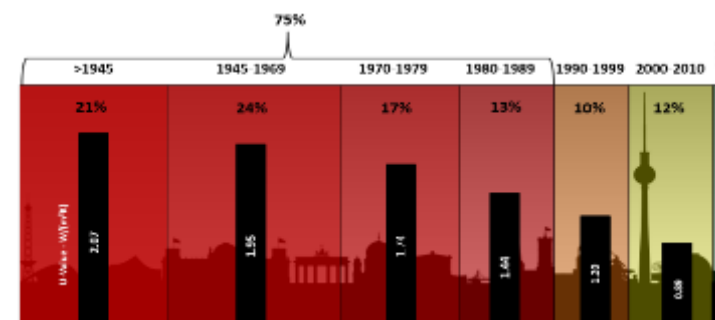
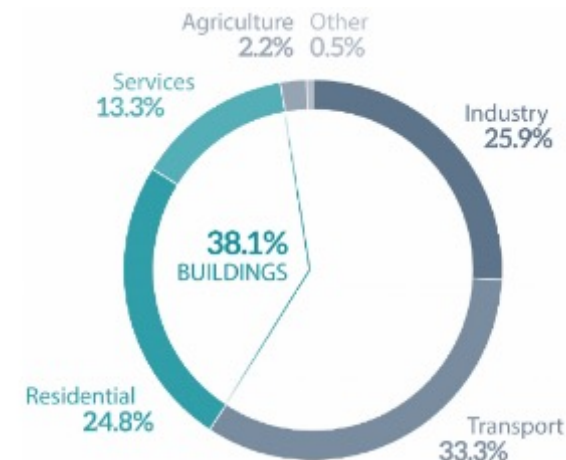
Сектор зданий

Здания являются крупнейшим потребителем энергии в Европе: на их долю приходится примерно 40% энергопотребления ЕС и 36% выбросов CO₂

В настоящее время около 35% зданий ЕС старше 50 лет, и почти **75% фонда являются энергонезэффективными.** При этом ежегодно обновляется лишь около 1% жилого фонда

Реновация существующих зданий позволит значительно сэкономить энергию. Это может сократить общее потребление энергии в ЕС на 5-6% и снизить выбросы CO₂ примерно на 5%. Инвестиции в энергоэффективность стимулируют экономику, особенно строительную отрасль, которая генерирует около 9% ВВП Европы и непосредственно обеспечивает 18 миллионов рабочих мест. В частности, малый и средний бизнес выиграет от оживления рынка реновации, поскольку они обеспечивают более 70% добавленной стоимости строительного сектора ЕС

Потребление энергии по секторам в ЕС
Источник: Евростат



Возраст фонда зданий ЕС и соответствующее среднее значение U для ограждающих конструкций зданий

Директива по энергоэффективности зданий – основные результаты

Директива охватывает широкий ряд стратегий и мер поддержки, призванных помочь национальному правительству страны ЕС повысить энергоэффективность и улучшить существующий фонд зданий

- **ДОЛГОСРОЧНЫЕ СТРАТЕГИИ РЕНОВАЦИИ** Страны ЕС должны создать сильную стратегию реновации с целью декарбонизации национального фонда зданий к 2050 году с промежуточными ориентирами на 2030, 2040 и 2050 годы. Стратегии должны способствовать достижению целей энергоэффективности, установленных в национальных планах по энергетике и климату (НПЭК)
- **МИНИМАЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ** для новых зданий, существующих зданий, подвергающихся капитальному ремонту, а также замены или модернизации таких элементов здания, как системы отопления, вентиляции и кондиционирования (HVAC), крыши и стены
- **Здания с почти нулевым уровнем выбросов (NZEB)**- все новые здания должны быть nZEB с 31 декабря 2020 года. А все новые общественные здания должны быть nZEB с 31 декабря 2018 года
- **Энергетический сертификат (EPC)** должен выдаваться при продаже или аренде здания, а также должны быть установлены схемы проверки систем HVAC
- **ЭЛЕКТРОМОБИЛЬНОСТЬ** путем введения минимальных требований к автостоянкам свыше определенного размера и другой минимальной инфраструктуре для небольших зданий
- **SMART READINESS** — дополнительная европейская схема оценки интеллектуальной готовности зданий
- **УМНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ** – требования к установке систем автоматизации и управления зданиями, а также к устройствам, регулирующим температуру на уровне помещения
- **ЗДОРОВЬЕ И БЛАГОСОСТОЯНИЕ ЖИТЕЛЕЙ ЗДАНИЯ** путем принятия во внимание качества воздуха и вентиляции
- **ФИНАНСОВЫЕ МЕРЫ** - страны ЕС должны составить списки своих мер финансирования для повышения энергоэффективности зданий

Директива по энергоэффективности зданий



Долгосрочные стратегии реновации



- Видение **декарбонизированного фонда зданий к 2050 году**
- **Комплексные услуги** по энергетической реновации зданий и умное финансирование
- **Определение понятия расширенной реновации** и введение паспортов реновации зданий



Показатели интеллектуальной готовности



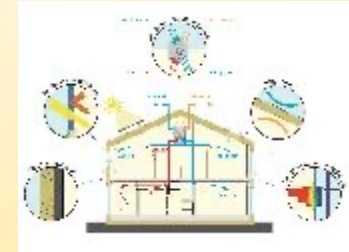
- Отражают способность здания:
- к самоуправлению,
 - взаимодействию с его обитателями,
 - реагированию на нужды и бесперебойной, безопасной и оптимальной работе подключенных энергетических активов



Электромобильность



- **Точки подзарядки в коммерческих зданиях**
- Предварительная прокладка кабелей в жилых домах
- **Поэтапный отказ от автономных котельных, работающих на ископаемом топливе**, начиная с прекращения субсидий на такие котлы с 1 января 2025 года



Здания с нулевым уровнем выбросов



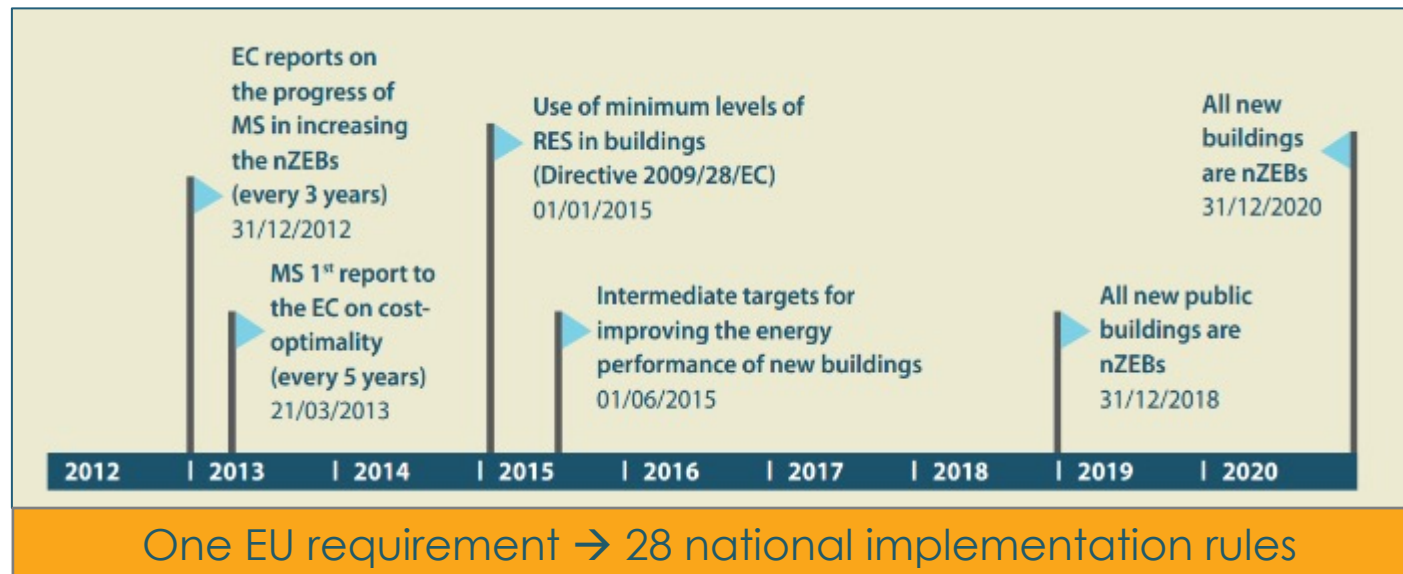
- Расширенный стандарт для новых зданий, включающий более амбициозную концепцию **зданий с нулевым уровнем выбросов**
- Обеспечение готовности новых зданий к использованию **солнечной энергии**
- **Здоровье и благополучие** пользователей здания благодаря качеству воздуха и вентиляции

Директива по энергоэффективности зданий

Все страны ЕС должны принять **долгосрочную стратегию реновации для обновления национального фонда зданий** - к 2050 году они должны стать высокоэнергетически эффективными и декарбонизированными

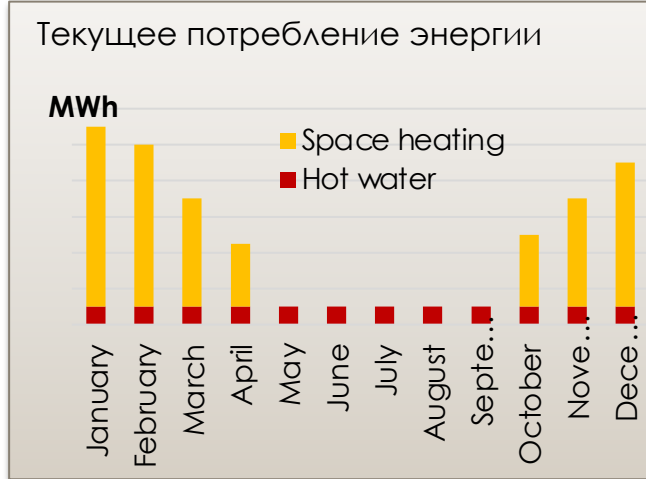
Такое требование было установлено в EPBD – Директиве по энергоэффективности зданий

Национальные стратегии должны стать частью комплексных национальных планов по энергетике и климату (НПЭК) каждой страны-члена

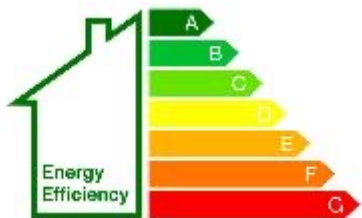


Энергетические сертификаты зданий

Энергоаудит



Экономический и финансовый анализ

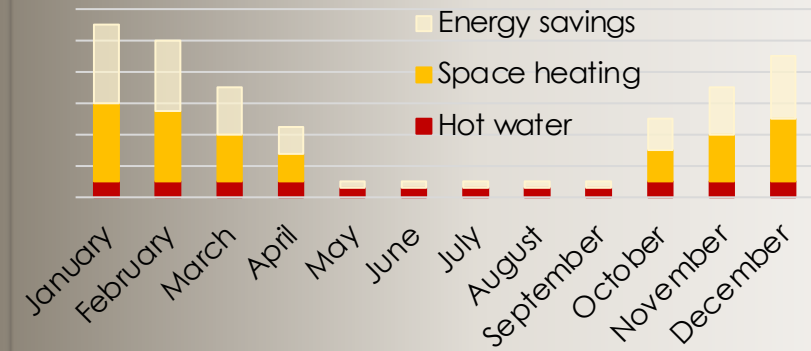


ЕПС - Отчет об энергоаудите

Определить и количественно оценить меры



Ожидаемое энергопотребление

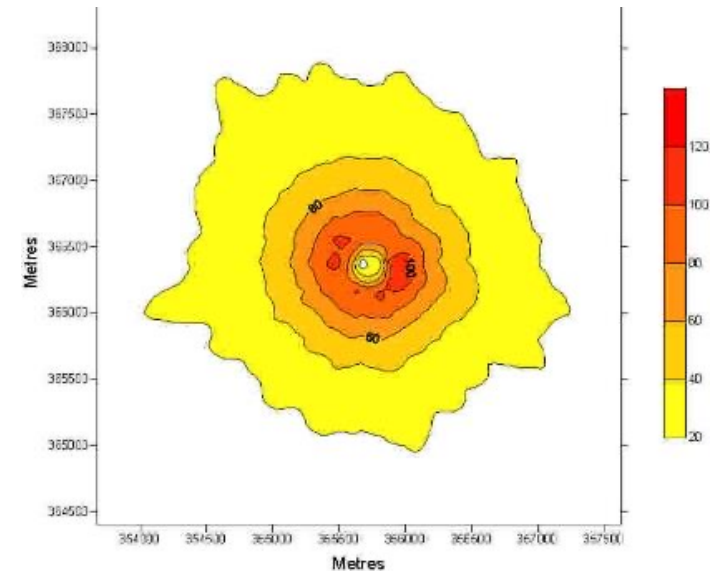


Энергоаудит системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха (HVAC)

- В соответствии с Директивой по энергоэффективности зданий (2010/31/EU) во всех странах ЕС должны быть **созданы независимые системы контроля энергетических сертификатов и отчетов о проверках систем отопления и охлаждения**



Анализ дымовых газов (CO , NO_x , t , O_2), анализ топлива (влажность %, Q_{zd}), расход теплоносителя ($\text{м}^3/\text{с}$)



Требования к энергоаудиторам зданий

Высшее образование, если соответствующая образовательная программа предусматривает знание теплотехники ограждающих конструкций, инженерных систем здания (отопление, охлаждение, вентиляция, кондиционирование, водоснабжение, освещение), строительной климатологии и микроклимата помещений, методов оценки и расчета энергоэффективности

Не менее двух лет практического опыта в оценке энергоэффективности зданий, **работа под руководством независимого эксперта**, имеющим компетентность для оценки энергоэффективности действующего здания или его части и выдачи энергетического сертификата здания, а также для оценки энергоэффективности планируемых новых построек, реконструированных или отремонтированных зданий или их частей и выдачи временного энергетического сертификата здания

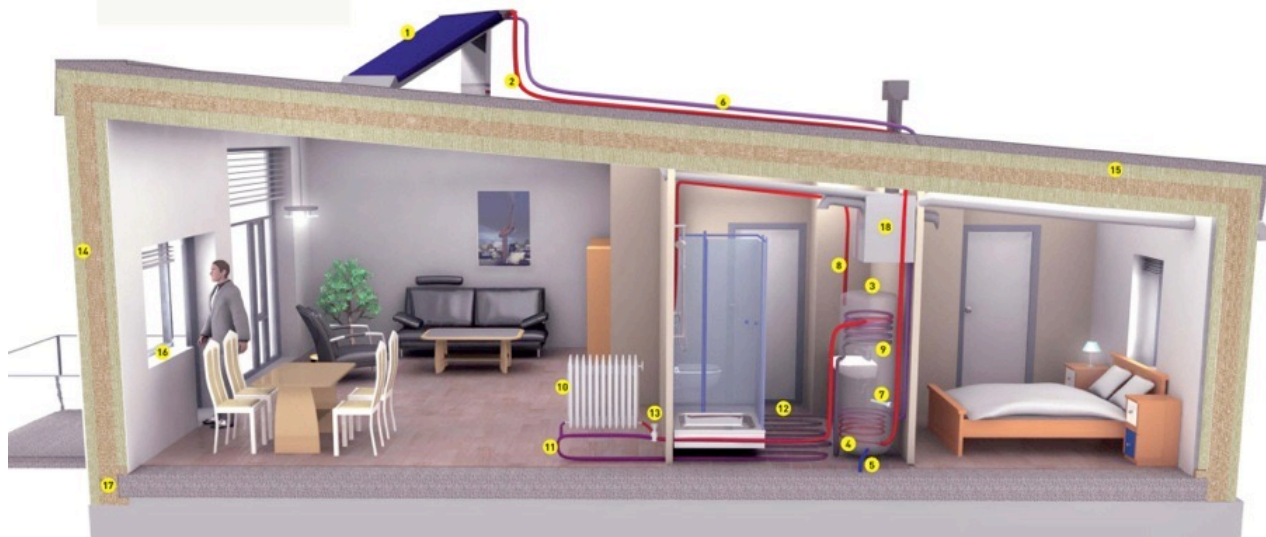
Успешно сдан экзамен, проводимый органом по сертификации (LSGUTIS)



Здания с почти нулевым уровнем выбросов (nZEB)

Преобразование зданий и сооружений:

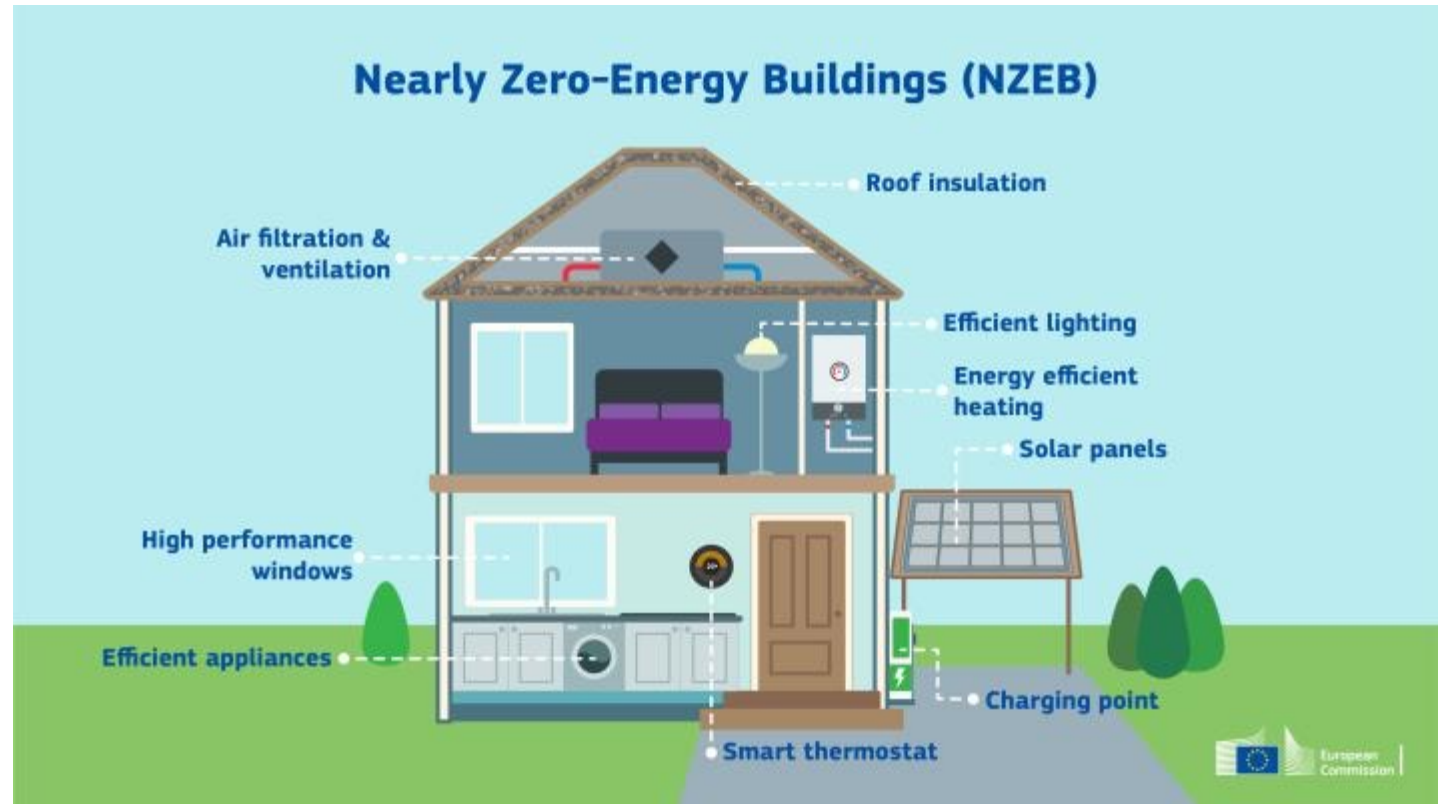
- до 1 января 2030 года в здания **с практически нулевым потреблением энергии** (начиная с 2021 года)
- с 1 января 2030 г. – в здания **с нулевым уровнем выбросов** (с 1 января **2028 г.** – новые здания, находящиеся в собственности **государственных органов**)



Bosco Verticale,
Милан

Здания с нулевым уровнем выбросов (ZEB)

- Здание с почти нулевым уровнем выбросов (NZEB) - это здание, **имеющее очень высокие энергетические характеристики**; почти нулевое или очень низкое количество необходимой энергии в таком здании должно в значительной степени покрываться ВИЭ
- **Отсутствуют выбросы углерода из ископаемого топлива**
- Основное внимание в предложении уделяется **сокращению выбросов парниковых газов, связанных с эксплуатационной деятельностью**
Определение ZEB дополнительно включает расчет потенциала глобального потепления (ПГП) жизненного цикла и его отражение в энергетическом сертификате здания



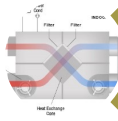
Примеры определения nZEB в Латвии



Потребление энергии на отопление ≤ 40 и 45 кВтч/м² в год



Потребление первичной энергии из невозобновляемых источников на отопление, горячее водоснабжение, механическую вентиляцию, охлаждение и освещение (применимо к нежилым зданиям) должно составлять менее или быть равно 95 кВтч/м² в год



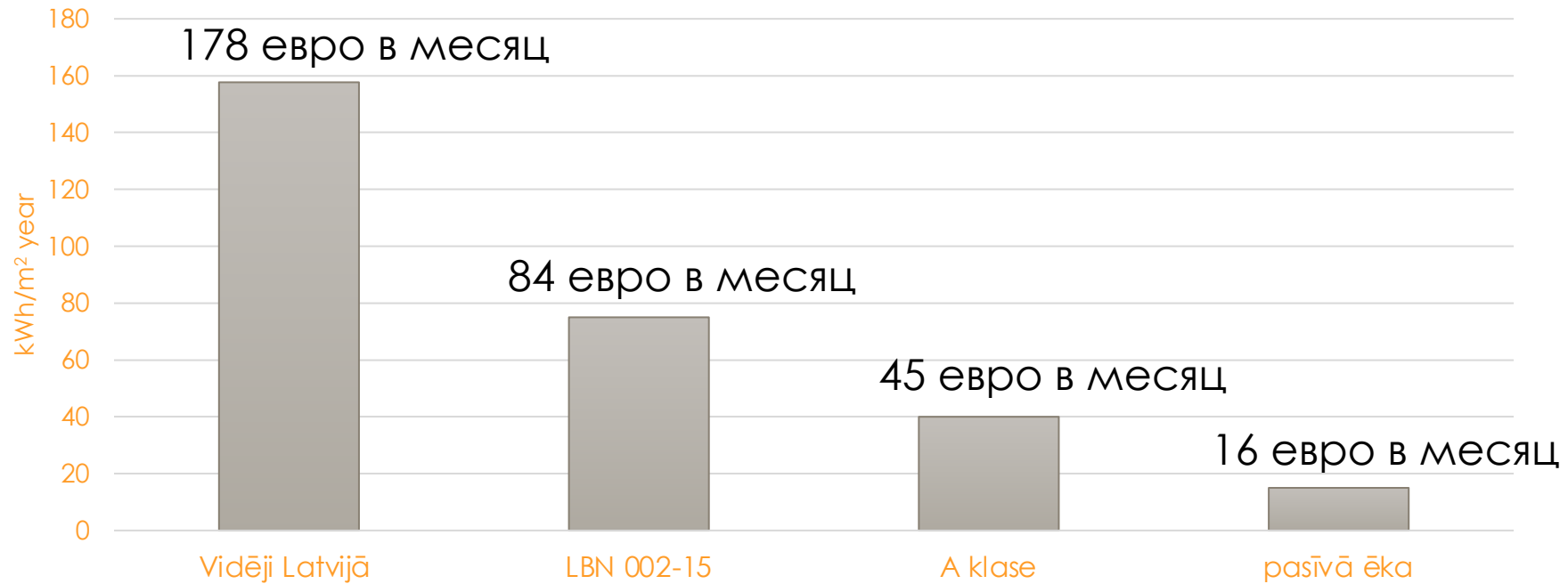
Инженерные системы и энергопотребляющие устройства, установленные в здании, должны соответствовать как минимум классу А



В помещениях должен обеспечиваться определенный микроклимат (Требования к температуре помещения, воздухообмену, перегреву летом,...)



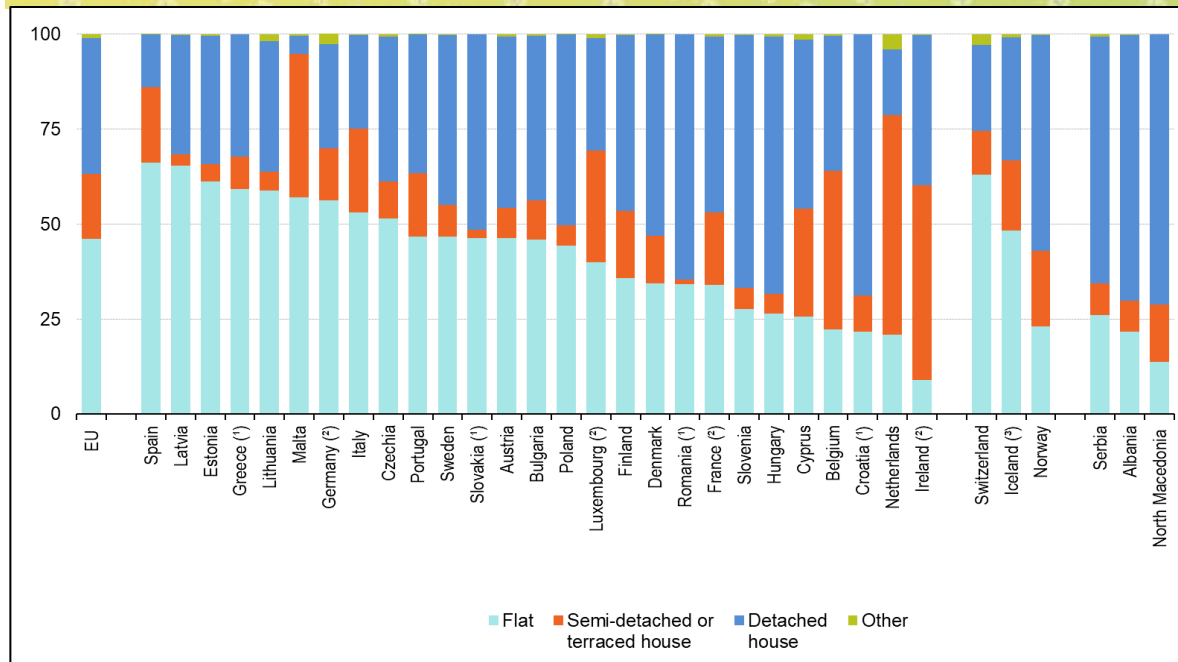
Что это означает для существующих зданий – энергопотребление и средние затраты на отопление для квартиры площадью 75 м²



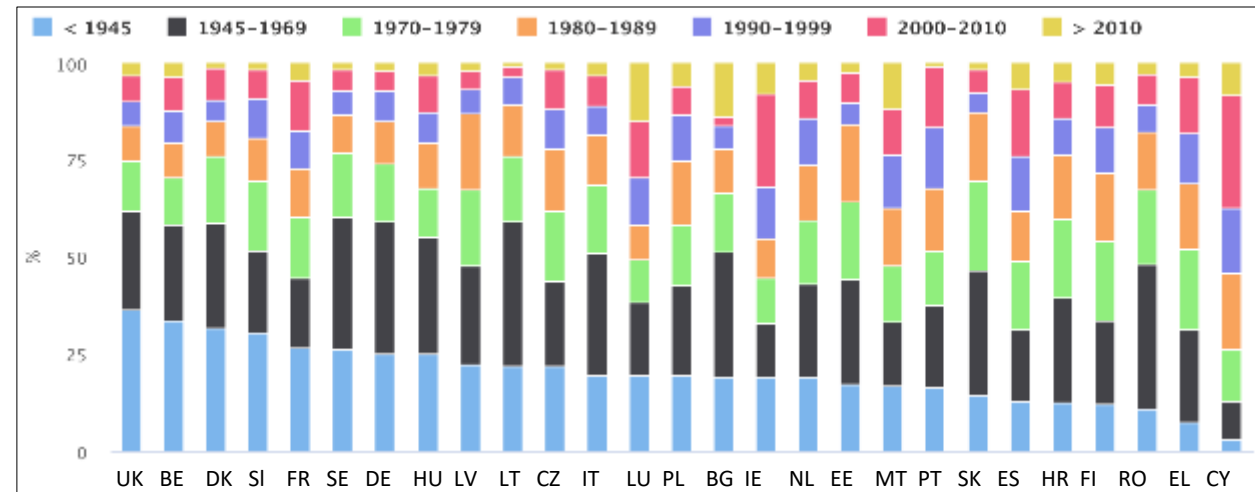
Рекомендации Европейской комиссии по энергоэффективности для NZEB в различных климатических зонах

Уровень энергоэффективности NZEB	Средиземноморье Зона 1: Катания (остальные: Афины, Ларнака, Луга, Севилья, Палермо)	Океанический климат Зона 4: Париж (Амстердам, Берлин, Брюссель, Копенгаген, Лондон, Прага)	Континентальный климат Зона 3: Будапешт (Братислава, Любляна, Милан, Вена)	Северный климат Зона 5: Стокгольм (Хельсинки, Таллинн, Рига, Гданьск, Товарене)
Офисы, кВтч/(м² год)				
Чистая первичная энергия	20–30	40–55	40–55	55–70
Первичная энергия	80–90	85–100	85–100	85–100
Первичная энергия из ВИЭ, производимая на объекте	60	45	45	30
Новые частные дома, кВтч/(м² год)				
Чистая первичная энергия	0–15	15–30	20–40	40–65
Первичная энергия	50–65	50–65	50–70	65–90
Первичная энергия из ВИЭ, производимая на объекте	50	35	30	25

Фонд жилых зданий



Источник: Евростат



Источник: Евростат

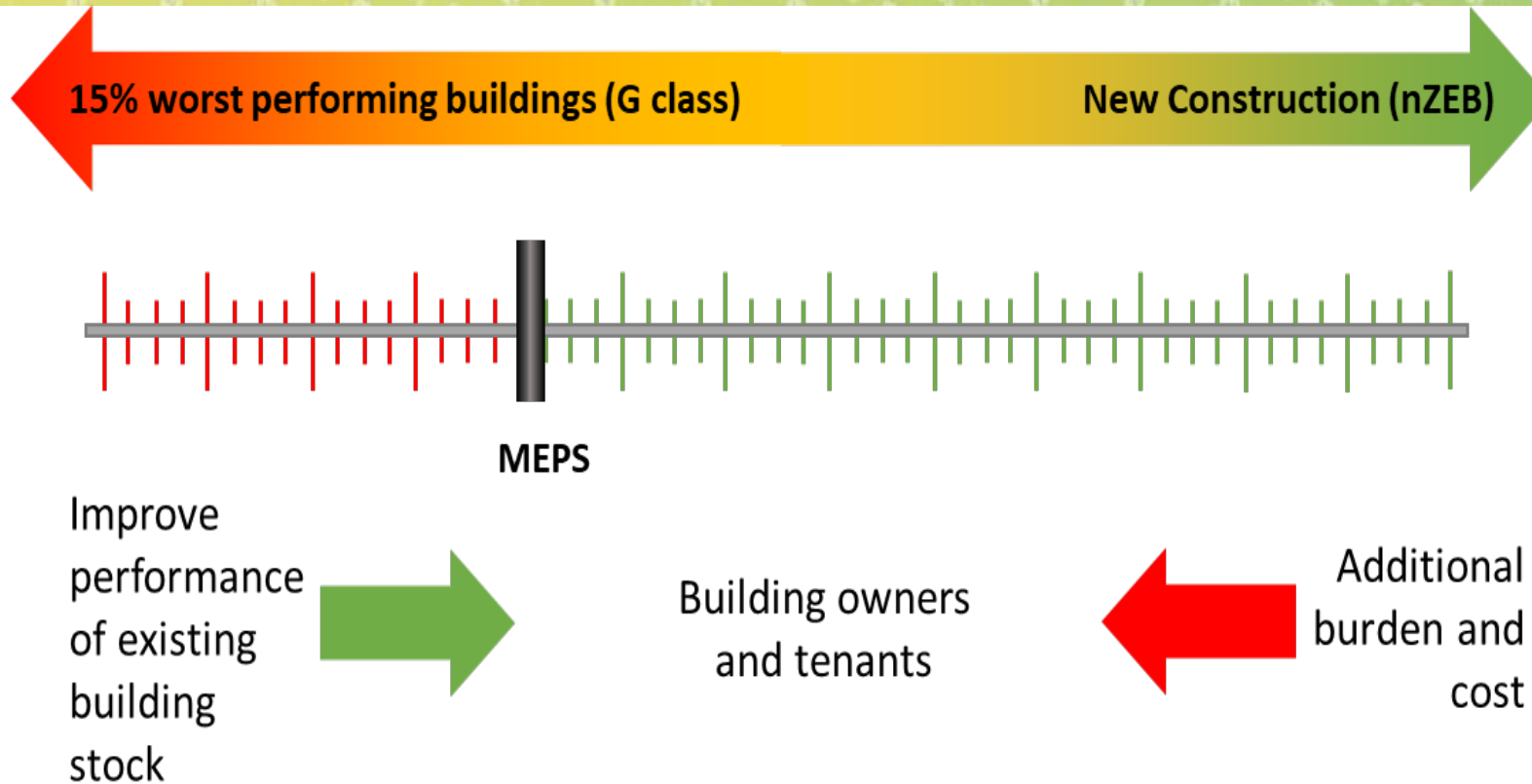
Распределение населения по типам жилья в %

- 46,2 % населения ЕС проживало в квартирах, более трети (35,8 %) — в частных домах и около одной пятой (17,0 %) — в двухквартирных домах
- В 2020 году 19,9% жителей городов ЕС проживали в стесненных условиях, а почти половина зданий была построена до 1970 года
- в ЕС в целом 4,3% населения страдали от нехватки жилья

Высокие затраты на электроэнергию

Распределение жилых домов по годам постройки

Основные рассматриваемые вопросы



Пересмотр EPBD: Основное внимание зданиям с наихудшими показателями - здания с самым низким классом энергоэффективности G (15% наихудших зданий в национальном фонде зданий каждого государства-члена ЕС)

Существующие минимальные стандарты энергоэффективности (MEPS) в разных странах

Место	Используемая метрика	Тип здания	Ответственные органы	Минимальный стандарт энергоэффективности
Англия и Уэльс, Великобритания	ЕРС	Занято владельцем Социальное арендное жильё Частная аренда	Местные власти	ЕРС С к 2035 ЕРС С к 2035 ЕРС С к 2025
Шотландия, Великобритания	ЕРС	Занято владельцем Много владельцев/смешанное пользование Частная аренда	Местные власти	ЕРС С к 2033 ЕРС С к 2045 ЕРС С к 2028
Нидерланды	ЕРС	Офисные здания	Местные власти	ЕРС С к 2023
Франция	ЕРС	Частные здания	НПО и местные власти	ЕРС Е к 2033
Франция	Энергоэффективность	Арендованные здания	НПО и местные власти	Выше 450 кВтч/м2/год к 2023 году
Франция	Конечное потребление энергии	Третичные здания площадью более 1000 м2	НПО и местные власти	Улучшение на 40% в 2030 Улучшение на 50% в 2040 Улучшение на 60% в 2050 По сравнению с 2010
Брюссель, Бельгия	ЕРС	Жилые и нежилые здания	Органы гос власти	ЕРС С+ (100 кВтч/м2/год) к 2050
Фландрия, Бельгия	Технические меры	Частная аренда	Местные власти	Минимальная изоляция крыши и остекление к 2023 году
Боулдер, США	Баллы на основе потребления энергии и выбросов углекислого газа	Частная аренда	Частные инспекторы	Максимум 48 баллов в 2019 году



Оптимальность затрат



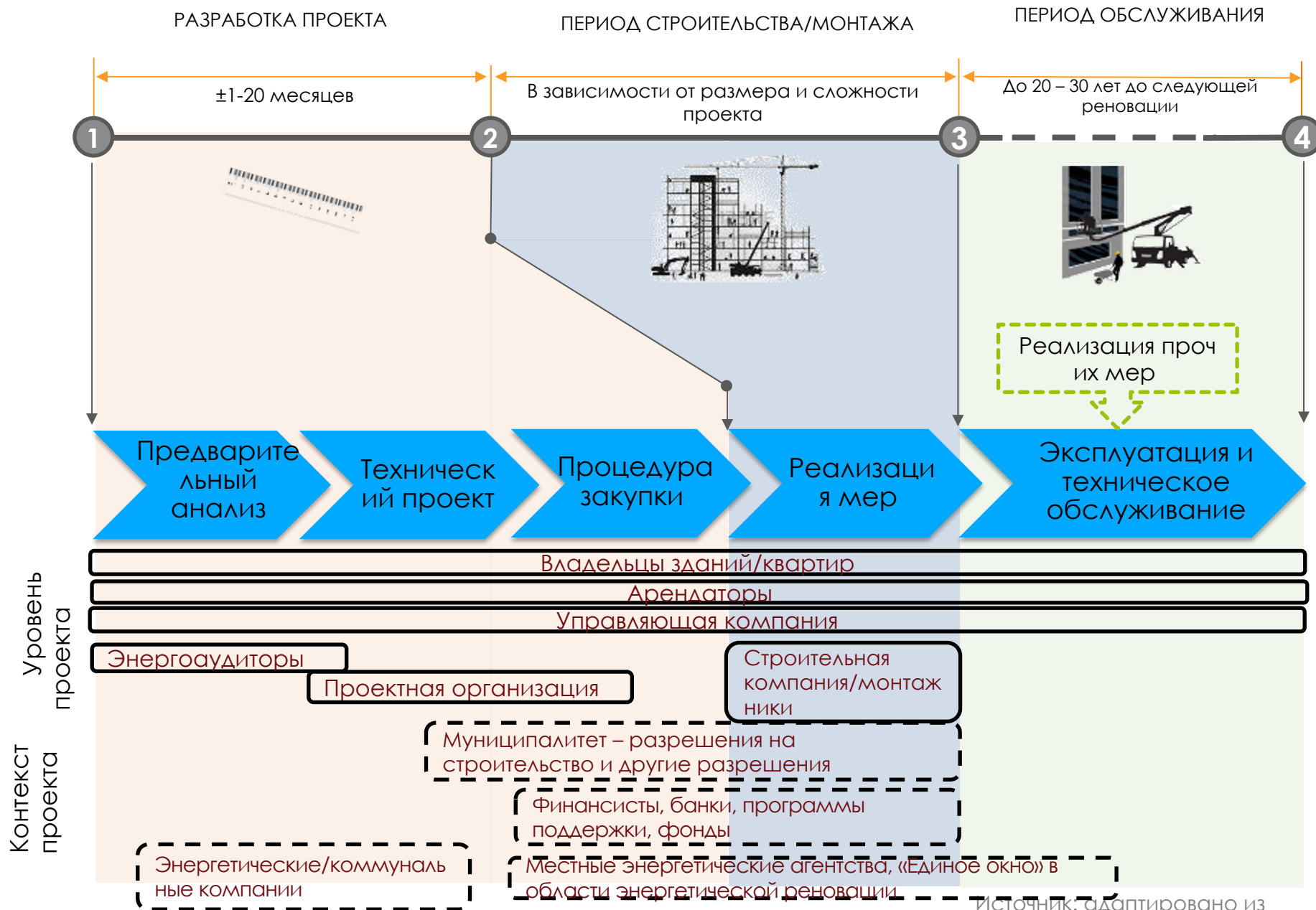
Анализ доступной мер поддержки (IT, SE, DE, LV):

- Финансовые инструменты
- Единое окно



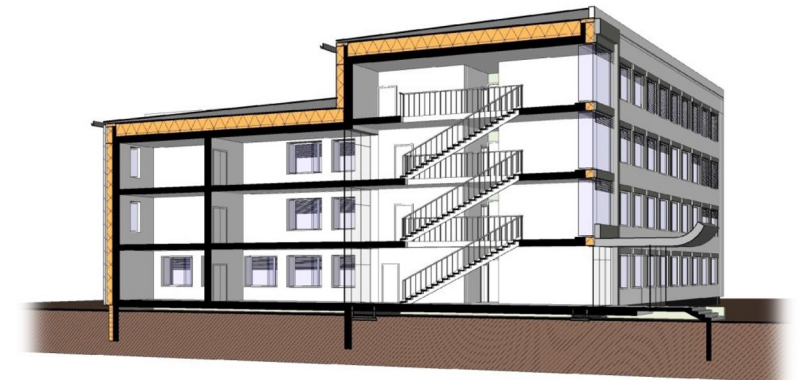
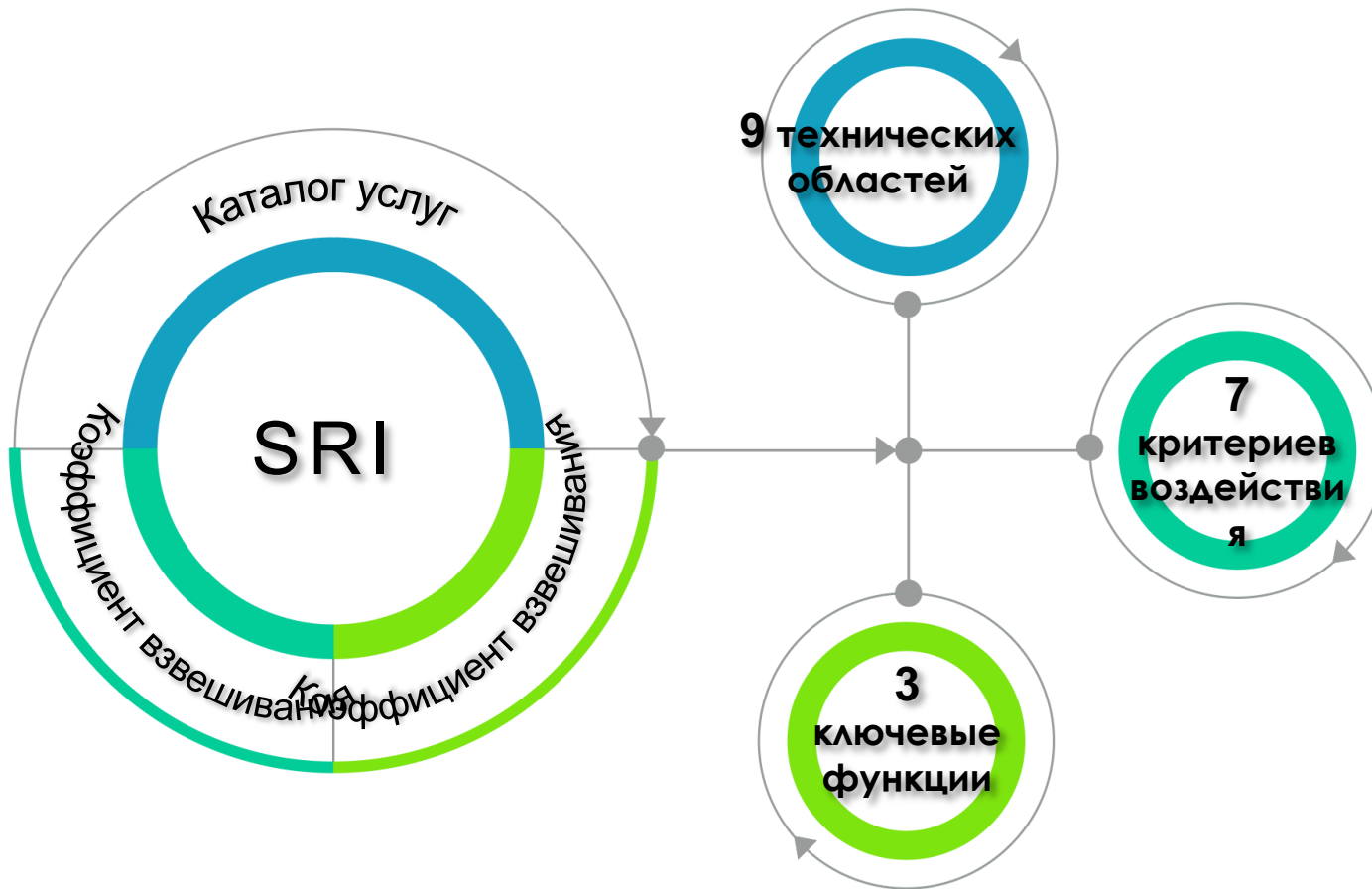
Муниципалитеты и местные органы власти

Единое окно










Источник: адаптировано из TRANSPARENCY

Показатели интеллектуальной готовности SRI



Методы взвешивания (1/2)

Key functionalities	1/3		1/3				1/3
	Energy performance & operation		Responds to the needs of occupants				Energy flexibility
Impact criteria	1/2	1/2	1/4	1/4	1/4	1/4	1/1
							
	Energy efficiency	Maintenance & fault protection	Comfort	Convenience	Health, well-being & accessibility	Info to occupants	Energy flexibility & storage

Пример оценки SRI

THE BUILDING:

Building type Non-residential (office building)

Location Bettembourg, Luxembourg

Surface area 2200 m²

Construction year 2014

Specificities The NeoBuild building is a pilot project for environmental performance and renewable energy production. It allows testing novel technologies, materials and building components



MAIN TECHNICAL CHARACTERISTICS:

EPC*
class A

Heat pumps
(ground to water &
air to air)

Solar panels (thermal
& PV) on the roof and
on several sides

Energy
storage on
site

No active
cooling



Funded by
the European Union

Пример оценки SRI








HOW THE SRI WAS ASSESSED:

Assessment carried out by LIST. Use of the detailed service catalogue available in the SRI assessment package (available on request at <https://ec.europa.eu/eusurvey/runner/SRI-assessment-package>).










OUTCOMES OF THE SRI ASSESSMENT:

Overall SRI score: **67%**

Scores per impact criteria:

Energy efficiency		81%
Maintenance and fault prediction		52%
Comfort		75%
Convenience		61%
Health, well-being and accessibility		62%
Information to occupants		59%
Energy flexibility and storage		68%

Scores per technical domains:

Heating		74%
Cooling		-
Domestic hot water		57%
Ventilation		60%
Lighting		85%
Dynamic building envelope		45%
Electricity		43%
Electric vehicle charging		0%
Monitoring and control		60%

Капитальный ремонт здания

- Здание построено в 1972 году.
- Отапливаемая площадь: 3346 м²
- Потребление энергии: 159 кВтч/м² в год
- Типовое здание

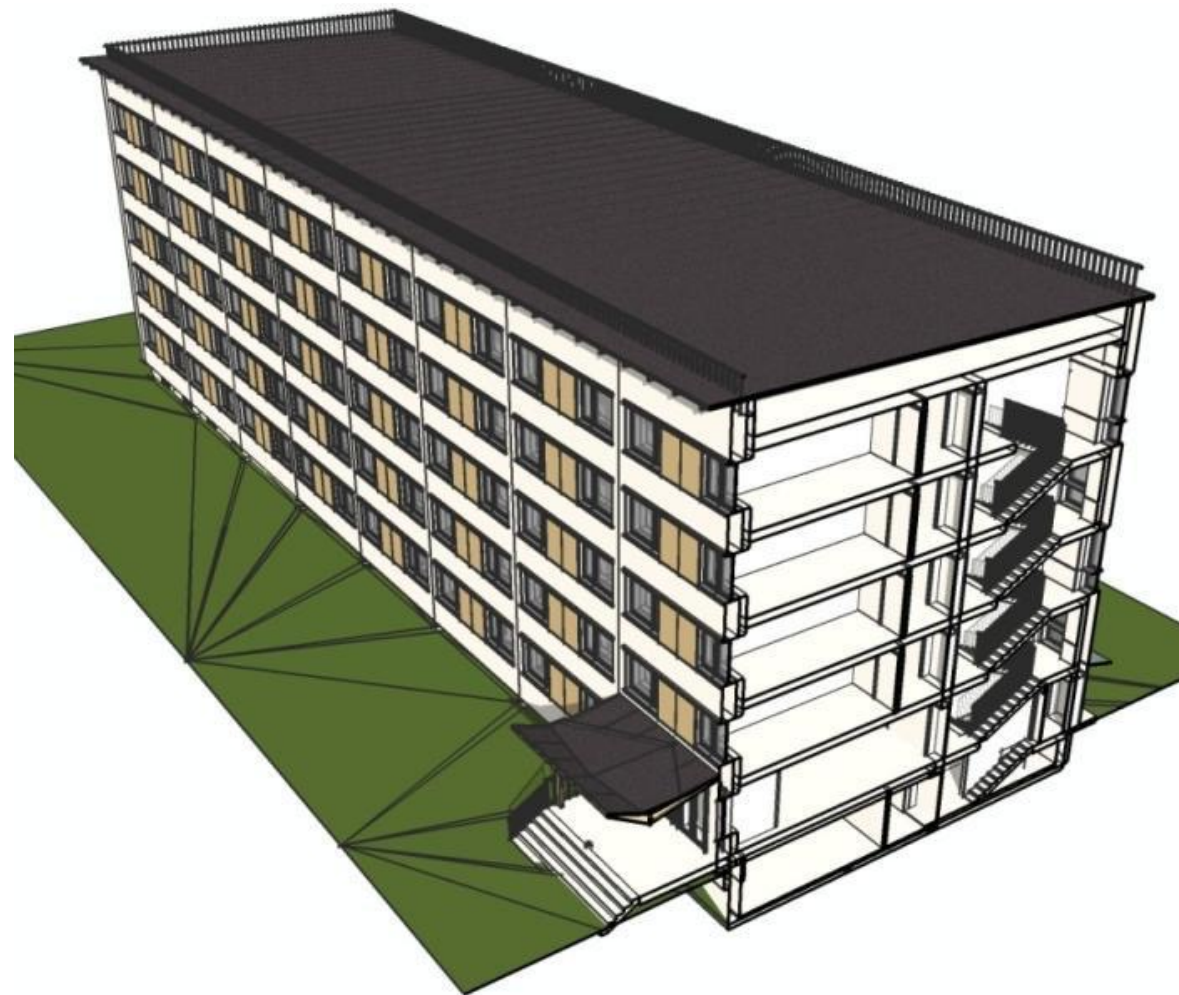
- Отопительный сезон: 207 дней
- Средняя температура в отопительный сезон: -1,2°C
- Расчетная температура: -23,8°C



До реновации

- Система вентиляции с рекуперацией тепла
- Воздуховоды внутри изоляционного слоя крыши, >70 см
- Сеть труб внутри конструкции утепления стены, >40 см

	До, Вт/м2К	После, Вт/м2К
Стены	U=1.05	U=0.09
Крыша	U=0.52	U=0.06
Окна	U=2,6	U=0.80

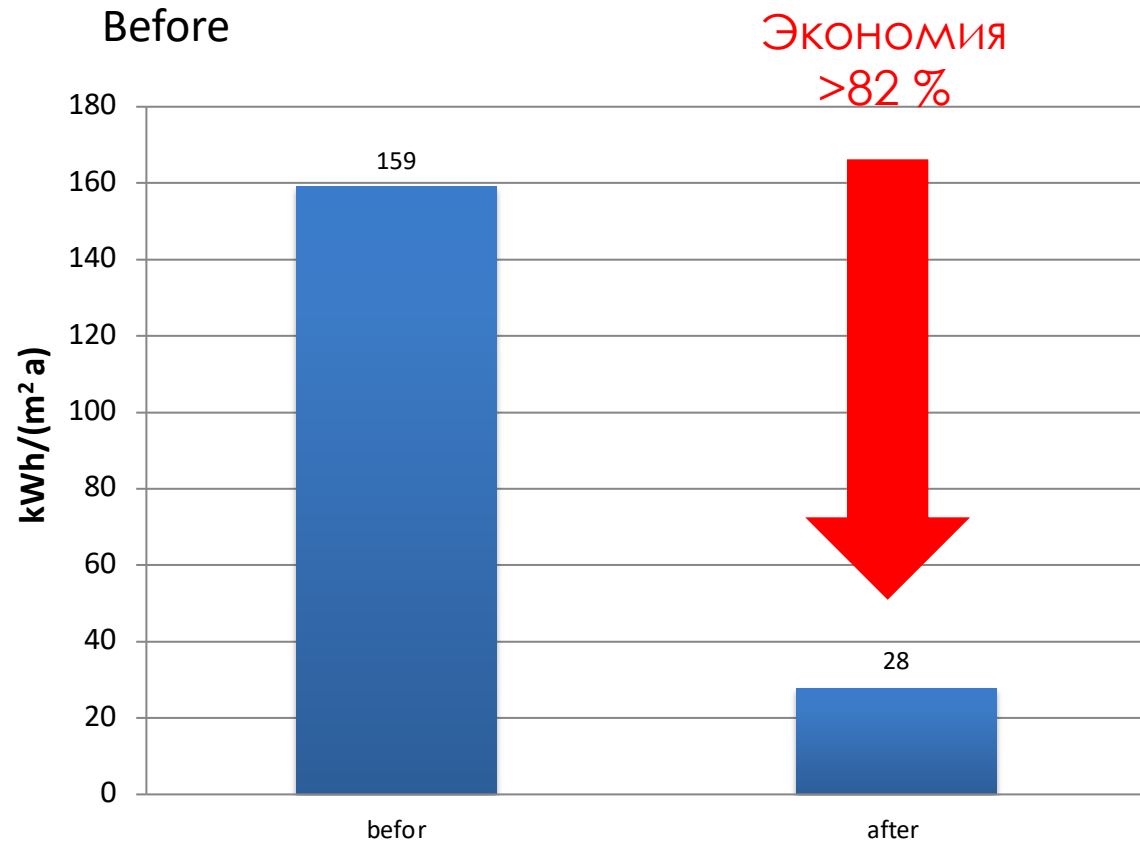




Капитальный ремонт здания



До и после



**Отопление+горячее
водоснабжение**

Энергоэффективность в промышленности ЕС: видение и направления

1. Потенциал энергосбережения:

- В отчете МЭА от 2020 подчеркивается, что 59% общей экономии энергии в промышленности ЕС может быть достигнуто в менее энергоемких секторах
- Подчеркивается решающая роль МСП, которые составляют 99% европейских фирм

2. Прогресс и вызовы в области энергоэффективности:

- За последнее десятилетие в секторе промышленности наблюдались значительные улучшения в области энергоэффективности
- Несмотря на высокий потенциал экономии, все еще остаются проблемы с продвижением энергетических аудитов и реализацией рекомендуемых мер, особенно среди МСП

3. Важность энергоаудита :

- Энергоаудит является ключевым политическим инструментом для повышения энергоэффективности промышленности и расширения использования возобновляемых источников энергии (ВИЭ)
- Среди сложностей - продвижение энергетических аудитов среди МСП и необходимость последующих аудитов для обеспечения реализации рекомендуемых мер

4. Осведомленность и инвестиционные различия:

- Согласно отчету ЕИБ «Going Green 2020», осведомленность о преимуществах энергоэффективности имеет решающее значение для принятия мер по энергоэффективности.
- В странах-партнерах проекта наблюдаются различия в уровнях инвестиций, связанных с энергоэффективностью и доступностью энергетических аудитов (ЕИБ, 2020)



Обязательства по аудиту, требования к технической компетентности и отчетность об инвестициях

1. Расширенные требования к аудиту:

- Все компании, превышающие определенный порог энергопотребления, должны проводить энергоаудит
- Сюда же относятся малые и средние предприятия (МСП) со значительным потенциалом энергосбережения

2. Системы обязательного энергоменеджмента:

- Крупным промышленным потребителям энергии **необходимо внедрить системы мониторинга** и оптимизации энергоэффективности

3. Стандарты профессиональной компетентности:

- Специалисты по энергетике, работающие в странах-членах ЕС **должны отвечать повышенным требованиям к компетентности**
- Касается поставщиков энергетических услуг, аудиторов, менеджеров и монтажников

4. Управление и прозрачность:

- **Директива требует отчетности об инвестициях в энергоэффективность**, включая энергосервисные договоры
- Подотчетность посредством регулирования – **ESG-отчетность (отчетность об устойчивом развитии)**

5. Механизмы поддержки:

- Помощь в разработке проектов на национальном, региональном и местном уровнях



Энергоаудит (в соответствии с Законом об энергоэффективности)

- **Обязательные энергоаудиты** (или сертификация системы энергоменеджмента, или внедрение и сертификация системы экологического менеджмента, при этом в этой системе обеспечивается непрерывный процесс оценки энергопотребления с целью контроля и снижения энергопотребления, охватывающий не менее 90 процентов от общего конечного объема потребления энергии, а также обеспечение процесса оценки энергопотребления)
- **Крупные предприятия** (крупным предприятием является экономический оператор, на котором работает более 249 работников или оборот которого за отчетный год превышает 50 миллионов евро, а годовой баланс в целом - 43 миллиона евро)
- **Крупные потребители электроэнергии** (крупным потребителем электроэнергии является экономический оператор, годовое потребление электроэнергии которого превышает 500 МВтч/год в течение двух последовательных календарных лет)

Энергоаудит **необходимо повторять каждые 4 года**

В Латвии **276 крупных предприятий**

В Латвии **1086 крупных потребителей электроэнергии**

Крупное предприятие и крупный потребитель электроэнергии должны внедрить все или **как минимум три меры по повышению энергоэффективности** с наибольшей расчетной экономией энергии или экономической отдачей, указанной в первом или текущем отчете энергоаудита (или в рамках системы энергоменеджмента или дополнительного экологического менеджмента)



Энергоаудит в промышленности

Латвийское национальное бюро аккредитации (LATAK)

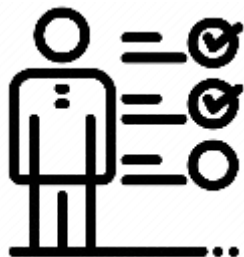
Аккредитованный орган по оценке соответствия LATAK

LSGUTIS – Ассоциация инженеров HVAC

Сертификация компетентности
независимых
экспертов/энергетических аудиторов

Энергоаудиты в зданиях:
1.1 EPC для новых зданий
1.2 EPC для
существующих зданий

1.3. Проверка систем
отопления и
кондиционирования
(HVAC)



Частные
специалисты



Аккредитация учреждений

Энергоаудиторские компании (инспекционные учреждения) для крупных предприятий

Энергоаудит для
крупных компаний

Энергоаудит и
энергетический
баланс крупных
потребителей
энергии



Энергоаудиторские
компании



Требования к компаниям-энергоаудиторам

- Энергоаудитором является **юридическое лицо – компания**:
 - ✓ персонал не должны быть проектировщиками, изготовителями, поставщиками технологий или монтажниками **проверяемого предприятия**
 - ✓ сотрудники должны **иметь высшее образование** в любом секторе технических наук (энергетика, теплоэнергетика, теплотехника, экология)
 - ✓ иметь хорошее знание процедур энергоаудита предприятий
 - ✓ обеспечить **страхование своей гражданской и профессиональной ответственности** в отношении энергоаудиторской деятельности предприятия
 - ✓ сохранять **конфиденциальность**
 - ✓ энергоаудитор должен быть органом по оценке и проверке соответствия, **аккредитованным национальным органом по аккредитации (аккредитация - ежегодно) - LVS EN ISO/IEC 17020:2012**
- Стандарт ISO/IEC 17020:2012 устанавливает требования к компетентности органов, проводящих проверку, а также к беспристрастности и последовательности их деятельности



Eiropas Akreditācijas kooperācijas Daudzpusējā līguma (EA MLA) dalībnieks testēšanas un kalibrēšanas laboratoriju, produktu, personu un pārvaldības sistēmu sertificēšanas institūciju, inspicēšanas, validācijas un verificēšanas institūciju akreditācijas jomās

AKREDITĀCIJAS APLIECĪBA

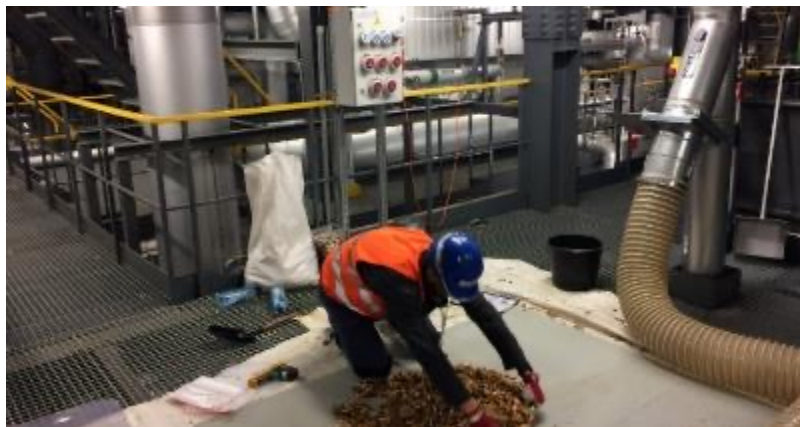
Valsts aģentūra "Latvijas Nacionālais akreditācijas birojs"
ar šo apliecina, ka

Sabiedrība ar ierobežotu atbildību "EKODOMA"

Reģistrācijas numurs: 40003041636

Juridiskā adrese: Noliktavas iela 3-3, Rīga, LV-1010

atbilst standarta LVS EN ISO/IEC 17020:2012 prasībām un ir
kompetenta veikt inspicēšanu



Средства измерения – в зависимости от целей аудита
Они также проверяются в соответствии с требованиями LATAK (Латвийского
национального бюро аккредитации)

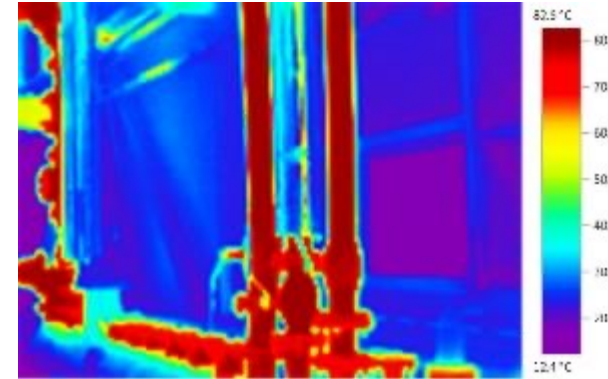
EN ISO 50001 (Системы энергоменеджмента), или EN 16247-1 (Энергоаудиты)



Освещение



Система отопления и паровая система



Системы сжатого воздуха



Регулировка котлов



Энергетический мониторинг и управление процессами

