

TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL TALLINNA KOLLEDŽ

Kinnisvara haldamine

Jekaterina Ojandi

“ROHELISE” E HITUSE ARENDAMISE VÕIMALUSED EESTIS

Lõputöö

Juhendaja: Roode Liias, *PhD*

Tallinn 2015

| | |
|---|----|
| ВВЕДЕНИЕ | 3 |
| 1. ОСНОВЫ “ЗЕЛЕНОГО” СТРОИТЕЛЬСТВА..... | 5 |
| 1.1 История “зеленого” строительства | 5 |
| 1.2 Цель и задачи “зеленого” строительства..... | 6 |
| 1.3 Преимущества “зеленого” строительства | 7 |
| 1.4 Материалы для эко-строительства..... | 8 |
| 1.4.1 Экологичная древесина для экологического строительства..... | 9 |
| 1.5 Международные системы сертификации в области "зеленого" строительства | 11 |
| 1.5.1 Преимущества сертификации зданий..... | 11 |
| 1.5.2 История создания стандартов и систем сертификации | 12 |
| 1.5.3 Краткий обзор некоторых национальных стандартов | 13 |
| 1.5.4 Эстонский “зеленый” стандарт | 18 |
| 1.6 Сравнительный анализ международных экологических стандартов | 20 |
| 1.6.1 Процедура оценки | 21 |
| 1.6.2 Адаптация к национальным условиям | 25 |
| 1.6.3 Сводная таблица и выводы..... | 26 |
| 2. ПРОЕКТЫ ПО “ЗЕЛЕНОМУ” СТРОИТЕЛЬСТВУ | 28 |
| 2.1 Зарубежные проекты по "зеленому" строительству..... | 28 |
| 2.2 Проекты по "зеленому" строительству в Эстонии | 33 |
| 3. ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ “ЗЕЛЕНОГО” СТРОИТЕЛЬСТВА В ЭСТОНИИ..... | 36 |
| 3.1 Факторы, влияющие на развитие “зеленого” строительства..... | 36 |
| 3.2 Социальный опрос на тему "зеленого" строительства..... | 39 |
| ЗАКЛЮЧЕНИЕ..... | 43 |
| КОKKUVÕTE..... | 46 |
| ССЫЛКИ НА ИСПОЛЬЗОВАННУЮ ЛИТЕРАТУРУ | 48 |
| ПРИЛОЖЕНИЯ | 50 |
| Приложение 1 | 50 |
| AUTOREFERAAT | 55 |
| SUMMARY | 61 |

ВВЕДЕНИЕ

В 21 веке стала особенно актуальна проблема состояния окружающей среды. Стремительно растущее население Земли и урбанизация ведут к большому спросу энергии, земли, воды и других природных ресурсов. Здания, в которых люди живут, работают, отдыхают - оказывают большое влияние на окружающую среду, изменение климата, здоровье человека, так как научно уже доказано, что здания являются источником до 40% эмиссий углекислого газа в атмосферу [13:2]. В связи с этими фактами, устойчивое строительство, которое направлено на балансирование экологической, социальной и экономической эффективности, в последние годы набирает огромную популярность. Многие государства стали уделять повышенное внимание экостроительству. К примеру, за последние 15 лет ужесточили требования к новым зданиям такие страны как США, Канада и многие страны Евросоюза. Во многих странах застройщикам экологичного жилья предоставляются различные привилегии. В качестве примера можно привести Бельгию, где правительство на льготных условиях выделяет землю под строительство домов из природных материалов, а в некоторых областях Франции муниципалитет компенсирует часть стоимости строения, при условии высокого коэффициента экологичности.

“Зеленое” строительство в Эстонии является пока что новым направлением, несмотря на то, что уже с 1988 года на территории Эстонии существовало Эстонское Зеленое Движение (*ERL – Eesti Roheline Liikumine*). Вполне возможно, что многие люди в Эстонском государстве даже не имеют представления о том, что из себя представляет “экодом” и все его преимущества. В следствии этого на рынке “зеленого” строительства не появляется достаточного спроса.

Целью данной дипломной работы является выявить возможные перспективы развития этого направления строительной индустрии в Эстонском государстве и его преимуществ перед обычным строительством.

С помощью опроса двух целевых групп – фирм застройщиков и обычных людей, автор решил узнать на каком этапе развития находится сейчас “зеленое” строительство, есть ли

спрос в этой отрасли и заинтересован ли среднестатистический человек в данной услуге/покупке.

Для решения данной цели были определены следующие задачи:

- Определить цель и задачи “зеленого” строительства;
- Провести сравнительный анализ международных стандартов и систем сертификации в области “зеленого” строительства;
- Рассмотреть международный и эстонский опыт в области “зеленого” строительства;
- Обозначить уровень развития и спрос на “зеленое” строительство в Эстонском государстве с помощью социального опроса.

Для выполнения вышеперечисленных задач в качестве метода исследования были выбраны следующие методы:

- анкетирование,
- сравнительный анализ,
- анализ и синтез.

В ходе данной выпускной работы автор рассмотрит понятие “зеленого” строительства в целом, его основные задачи и преимущества. Также будет показана краткая история этого направления в строительстве с целью выяснить на каком этапе развития находится “зеленое” строительство на сегодняшний день в Эстонии. Так как сертификация зданий является неотъемлемой частью “зеленого” строительства, будет проведен сравнительный анализ самых популярных на сегодняшний день систем сертификации “зеленых” зданий, с целью выяснить преимущества и недостатки отдельно каждой сертификации. В связи с тем, что в 2013 году в Эстонии появился свой национальный стандарт “зеленого” строительства, то будет предоставлен краткий обзор данного стандарта.

С целью лучшего понимания ситуации “зеленого” строительства на эстонском рынке недвижимости, автор провел социальный опрос на тему устойчивого строительства. На основании результатов данного опроса, автором будут предоставлены предложения по продвижению развития “зеленого” строительства в Эстонском государстве.

1. ОСНОВЫ “ЗЕЛЕННОГО” СТРОИТЕЛЬСТВА

1.1 История “зеленого” строительства

Начиная с 1974 года после мирового энергетического кризиса в мировой строительной практике появилось направление, получившее название “строительство энергоэффективных зданий” [18:4], и довольно интенсивно начали создаваться научные основы проектирования таких зданий, которые не только не утратили актуальности до настоящего времени, но востребованность в которых постоянно возрастает, смещаются только акценты.

Начиная с 1980-х годов особое внимание уделяется экологической безопасности жилища и качеству внутреннего воздуха. Формулируется следующая закономерность – среди энергоэффективных технологий приоритет имеют те, которые способствуют повышению качества внутреннего воздуха и улучшают экологическую безопасность жилища.

С конца 1990-х годов к требованиям по энергоэффективности и экологичности добавляются требования, которые обеспечивают защиту окружающей среды от разрушения. Самой главной идеей для строительства 21 века является положение о том, что природа не является пассивным фоном нашей деятельности: в результате профессионального подхода может быть создана новая природная среда, обладающая более высокими комфортными показателями для градостроительства и являющаяся в то же время энергетическим источником для климатизации здания. Логика развития современного строительства во многом есть результат стремления к гармонии окружающей среды и микроклимата в помещениях.

С 1993 по 1998 гг. наблюдалось продвижение стратегии ресурсосбережения и рационального управления и пользования ресурсами, потребляемыми при строительстве зданий. Такое развитие было обусловлено возросшей вычислительной мощностью компьютеров, при которой улучшилось качество обработки государственных статистических данных. Благодаря этому, удалось вычислить, что на содержание зданий уходит 40-45 % вырабатываемых энергетических ресурсов. [8]

В это же время появилось добровольное движение, которое начало бороться за предотвращение изменения климата и сокращение выбросов углекислого газа, благодаря чему были созданы комплексные подходы или зеленые стандарты строительства, в следствии чего во многих развитых странах возникла государственная политика в отношении зеленого строительства [*Ibid.*].

С 1998 началось активное продвижение инновационных подходов в строительстве, начало этому положило создание первой рейтинговой системы Руководства по энергоэффективному и экологическому проектированию (*LEED – Leadership in Energy and Environmental Design*) в 1998 году.

В 2002 году был официально учрежден Всемирный Совет по экологическому строительству (*WorldGBC – World Green Building Council*).

В Эстонии “зеленое” строительство пока что не имеет такой богатой истории и его развитие только начинает набирать обороты. В 2012 году в Эстонии начал свою работу Совет по экологическому строительству, который активно продвигает идею устойчивого строительства, организует семинары, благодаря чему в 2013 году был создан первый эстонский стандарт качества и устойчивости Северная Система Менеджмента Качества (*NQS Eesti – Nordic Quality and Sustainability Standard Eesti*). Как следствие, уже в 2014 году в Эстонии был построен первый сертифицированный жилой дом.

1.2 Цель и задачи “зеленого” строительства

„Зелёное“ строительство - это комплексное знание, которое структурируется стандартами проектирования и строительства, направленное на сокращение общего влияния застройки на окружающую среду и человеческое здоровье, что достигается за счёт эффективного использования энергии, воды и других ресурсов, а также сокращения отходов, выбросов и других воздействий на окружающую среду. Уровень его развития напрямую зависит от достижений науки и технологии, от активности промышленных инженеров и от сознания обществом экологических принципов [16:141].

На сегодняшний день всё мировое сообщество заинтересовано в устойчивом развитии и рациональном использовании природных ресурсов.

“Зеленое” строительство напрямую способствует устойчивому развитию и является одним из способов рационального использования ресурсов, энергии, уменьшение отходов,

уменьшения воздействия человека на окружающую среду и улучшение условий жизни людей.

Целью является снижение уровня потребления энергетических и материальных ресурсов на протяжении всего жизненного цикла здания – от выбора участка и проектирования до разрушения.

Сохранение или повышение качества зданий и комфорта их внутренней среды – эта практика расширяет и дополняет классическое строительное проектирование понятиями экономии, полезности, долговечности и комфорта.

Новые технологии постоянно совершенствуются для применения в текущей практике создания зелёных зданий, основной задачей данного подхода является сокращение общего влияния постройки на окружающую среду и человеческое здоровье, что достигается за счет:

- эффективного использования энергии, воды и других ресурсов;
- повышенного внимания к поддержке здоровья обитателей и повышению продуктивности работников;
- сокращения отходов, выбросов и других негативных воздействий на окружающую среду.

1.3 Преимущества “зеленого” строительства

“Зеленые” строительные технологии - новое перспективное направление, которое имеет множество как экономических, так и социальных преимуществ.

Для окружающей среды:

- значительное сокращение выбросов парниковых газов и загрязненных вод;
- расширение и защита естественной среды обитания и биологического разнообразия
- сохранение природных ресурсов.

Для здоровья и общества:

- создание более комфортных условий в помещениях по качеству воздуха, а также тепловым и акустическим характеристикам;
- снижение уровня загрязнений, попадающих в воду, почву и воздух, и, как следствие, сокращение нагрузки на городскую инфраструктуру;
- повышение качества жизни с помощью оптимального градостроительного проектирования размещения мест приложения труда в непосредственной близости от жилых районов и социальной инфраструктуры (школы, медучреждения, общественный транспорт и т.д.).

Экономические выгоды:

- снижается энергопотребление, следовательно уменьшение затрат на электроэнергию;
- уменьшение потребление воды закономерно приводит к значительному снижению издержек на водоснабжение;
- сокращение затрат на обслуживание здания достигается за счет более высокого качества современных средств управления, эффективного контроля и оптимизации работы всех систем;
- увеличение удовлетворенности арендаторов;
- подходит для привлечения общественного внимания, способствует скорейшей окупаемости;
- здания способствуют сохранению здоровья работающих в нем людей, тем самым это способствует снижению риска заболеваний работников и более продуктивной работе

1.4 Материалы для эко-строительства

Самый важный и основной показатель, что товар или услуга являются “зелёными” - это наличие у него такого свойства, как экологичность, которое должно быть подтверждено в процессе независимого исследования или добровольной экологической сертификации. Свойство „экологичность“ обозначает, что продукция оказывает минимальное воздействие на окружающую среду и здоровье человека на протяжении полного жизненного цикла , т.е. от добычи сырья до его утилизации.

Для профессиональной оценки такого воздействия и защиты потребителей от недобросовестных заявлений производителей применяется добровольная экологическая сертификация продукции независимой третьей стороной.

Во время проведения сертификации продукции по всему жизненному циклу эксперты анализируют ряд ее параметров, которые объективно влияют на окружающую среду и здоровье человека. Среди этих параметров основными являются:

- источники и способы добычи сырья;
- особенности производственного процесса (его энергоемкость и загрязнение окружающей среды);
- объём необходимых перевозок сырья до фабрики, готовой продукции от фабрики до места инсталляции (так как транспорт вносит огромный вклад в загрязнение биосферы);
- состав и уровень токсичности готовой продукции для человека;

- возможности вторичной переработки продукции в конце жизненного цикла, объём и обращение с упаковкой продукции (так как упаковка также увеличивает объём перерабатываемых отходов, которые поступают и размещаются в окружающей среде) и т.д. [14].

Также существуют специальные знаки – знаки экологической маркировки, которые используются для упрощения понимания параметров экологичности продукции.

Большинство программ экомаркировки первого типа входят во Всемирную ассоциацию экомаркировки (*Global Ecolabelling Network*). Среди них такие известные как “Европейский цветок” (Европейский Союз), “Голубой ангел” (Германия), “Северный лебедь” (Скандинавские страны).

1.4.1 Экологичная древесина для экологического строительства

Использование экологичных строительных материалов является одним из требований экологического строительства.

Материалы для экостроительства – это именно те, которые минимизируют урон, наносимый природе. Экоматериалы – это те, которые не требуют высоких энергетических затрат и имеют низкий процент производственных отходов во всех фазах их жизни: производстве, эксплуатации и переработке по окончании срока их использования.

Речь идет о природных субстанциях, биоразлагающихся и подлежащих вторичной переработке как, например, древесина, пробка, хлопок, лен, шерсть и изолирующие материалы из древесного волокна.

В повсеместно используемых материалах зачастую содержится значительное количество отравляющих веществ в отличие от материалов, происходящих из экостроительства. Запасы древесины могут быть защищены или оптимизированы при помощи сбалансированного использования леса.

В отличие от других строительных материалов древесина - возобновляемый природный ресурс. При правильном подходе к лесозаготовке и восстановлению леса могут производить древесину постоянно, также, ее заготовка производится без существенного ущерба для окружающей среды и человека.

Дерево – это природный элемент, единственный и незаменимый, который изначально являлся составной частью нашей жизни. Гибкость, легкость, многогранность, термоизолирующие свойства – это многочисленные преимущества, получаемые при использовании дерева.

Для производства древесины необходима только вода, солнечная энергия и угольный ангидрид, таким образом, вырастает возобновляемый материал, обладающий необходимыми характеристиками для создания благоприятной жилой среды. Дерево обладает исключительным преимуществом, способностью обеспечить термическую изоляцию, что, в свою очередь, ведет к экономии энергии. Это возобновляемый материал, практически не загрязняющий окружающую среду.

Не все будущие владельцы экологического жилья задумываются о том, что древесина, заготовленная “черными лесорубами”, из природоохранных территорий, а также из редких пород деревьев, занесенных в красные книги, не может считаться экологичной, а значит неприемлема для экостроительства [17].

Отделить неприемлемую древесину от древесины из ответственно управляемых лесов можно с помощью процедуры добровольной лесной сертификации. Наиболее распространенной в мире международной системой лесной сертификации является схема Лесного попечительского совета (*FSC – Forest Stewardship Council*).

Сертификация Лесного попечительского совета предусматривает сертификацию лесов, а также сертификацию цепочки поставок от сертифицированного леса до конечного потребителя через различные участки производства (склады, лесопильные, сушильные цеха) и транспортные компании. Сертификат цепочки дает гарантию того, что ни на одном из вышеуказанных участков не произошло подмешивания несертифицированной древесины. Главное условие -непрерывность цепочки поставок, т. е. все звенья этой цепи должны быть сертифицированы [*Ibid.*].

Большая часть эстонского государственного леса находится под строгой охраной. Чтобы не нанести окружающей среде большой урон, рубка в Эстонии не должна превышать прирост. Эстонская древесина сертифицируется по стандарту Лесного попечительского совета и по Программе для одобрения сертификации лесов (*PEFC – Programme for the Endorsement of Forest Certification schemes*).

Учитывая все вышеперечисленные факты, можно предположить, что древесина вскоре станет одним из приоритетных материалов для экологического строительства и будет характеризовать многие экологичные здания.

По мнению автора, жители мегаполисов и больших городов должны научиться ценить и пользоваться всеми преимуществами, которые им дала природа.

1.5 Международные системы сертификации в области "зеленого" строительства

“Зеленые” стандарты призваны ускорить переход от классического проектирования и строительства зданий и сооружений к устойчивому, которое действует по следующим принципам:

- благоприятные условия для жизнедеятельности человека;
- уменьшение негативного воздействия на окружающую среду;
- учет интересов будущих поколений.

Разработка и внедрение стандартов зелёного строительства стимулирует развитие бизнеса, инновационных технологий и экономики, улучшает качество жизни общества и состояние окружающей среды. Они являются инструментом разумной экономики – сохраняют деньги на всех этапах и способствуют интеграции в мировое движение, являются ключом к зарубежным инвестициям и признанию на мировом уровне [11:30].

1.5.1 Преимущества сертификации зданий

Преимущества сертификации зданий, сооружений и продукции в соответствии с “зелёными” стандартами для инвесторов, владельцев недвижимости, разработчиков, проектировщиков и управляющих компаний:

- конкурентоспособность в продвижении своего проекта
- гарантия, что при строительстве применялись технологии, соответствующие основным принципам устойчивого развития;
- инновационные решения, которые минимизируют негативное влияние на окружающую среду;
- снижение эксплуатационных расходов и повышение качества рабочей и жилой среды;
- даёт право публично называться зелёной компанией в сфере недвижимости.

Сертификация по Зелёным стандартам и достижение высоких показателей по энергоэффективности становится значимым конкурентным преимуществом, которое увеличивает доходность проекта через повышение арендной платы и снижение издержек. Большинство зелёных зданий дороже обычных не более чем на 4%, а в ближайшем будущем применение зелёных технологий станет самым эффективным средством для снижения себестоимости строительства [6]. К тому же, в настоящий момент дополнительная себестоимость может быть амортизирована в ходе эксплуатации здания, и

обычно компенсируются в течение первых 3-х или 5-ти лет за счёт снижения эксплуатационных издержек [6].

1.5.2 История создания стандартов и систем сертификации

Исторически первым был создан добровольный стандарт Международный метод оценки экологической эффективности зданий (*BREEAM – Building Research Establishment Environmental Assessment Method*) в 1990 году британской компанией BRE Global. Как метод оценки экологической эффективности зданий BREEAM используемый ныне по всему миру. На сегодняшний день он является самым распространенным, и в мире сертифицировано более 270000 зданий [1:3].

Затем во Франции, Канаде, Гонконге, Тайване и в США появилось Руководство в энергетике и наиболее приемлемом с точки зрения экологии проектировании (*LEED – Leadership in Energy and Environmental Design*), которое был разработано Американским советом по экологичному строительству (*USGBC – The U.S. Green Building Council*) в 1998 году. Далее ситуация развивалась по двум сценариям: либо за основу брался один из двух стандартов, но граничные величины показателей определялись в соответствии с национальным законодательством и стратегическими документами, либо разрабатывался собственный национальный стандарт. Следует добавить, что во многих странах может действовать несколько стандартов одновременно.

Дополнительным толчком для внедрения систем экологических сертификаций стало создание в 2000 году Всемирного совета по экологическому строительству – организации, объединяющей аналогичные Советы по всему миру. Штаб-квартира Всемирного совета по экологическому строительству находится в Канаде, где ежегодно проходит Всемирный конгресс экологического строительства. На сегодняшний день Всемирный совет по экологическому строительству включает в себя почти 100 национальных советов – представителей шести континентов [10].

Сейчас сертификация стала настолько популярной, что экологические стандарты стали обязательными для многих типов зданий в разных странах мира [13].

Тем не менее, для более эффективного внедрения идей “зеленого” строительства, а также с целью выработки единых стандартов экологического строительства и решения глобальной задачи – сокращение выбросов углекислого газа – необходимо было

выработать единую международную методику. Международные стандарты выделились из ряда национальных стандартов путем здоровой рыночной конкуренции и сейчас представлены двумя лидирующими схемами – LEED и BREEAM.

Количество зданий, построенных по экологическим стандартам, является важным показателем развитости рынка экологического строительства в той или иной стране. Несмотря на региональные предпочтения в применении национальных систем сертификации доминирующими на сегодняшний день являются системы BREEAM и LEED. Приверженность к этим стандартам объяснима с точки зрения международных инвесторов, стремящихся оценивать свои портфели недвижимости по единым и понятным в любой стране критериям. С другой стороны, наличие конкуренции на рынке сертификации видится как позитивный фактор с точки зрения прогресса и адаптации систем. [12:152]

1.5.3 Краткий обзор некоторых национальных стандартов

Совет устойчивого строительства в Германии

Стандарт Совета устойчивого строительства в Германии (*DGNB – Deutsche Gesellschaft für nachhaltiges Bauen*) был разработан Советом по устойчивому строительству Германии на основе успешного опыта BREEAM и LEED в 2008 году. Стандарт получил особое распространение в германоязычных странах Европы. DGNB выделяет шесть аспектов, влияющих на оценку: экология, экономика, социально-культурный и функциональный аспекты, методы, процессы, а также расположение [15]. Сертификат свидетельствует о положительном воздействии строительства на окружающую среду и общество в количественном выражении.

Определение требуемых показателей экологической эффективности эксплуатации здания на ранних этапах позволяет наиболее эффективно достичь желаемого результата. Система стандартов DGNB разрабатывается на основе принятия согласованных решений основных экспертов отрасли – архитекторов, исследователей, консультантов. К сожалению, у этой системы имеются и недостатки, как, к примеру то, что разработчики и застройщики не приглашаются к рассмотрению критериев проекта, что в последствии ведет к недостатку взаимодействия всех участников проекта.

Более того, комитеты Совета по устойчивому строительству Германии сами являются сертифицирующими органами, подобная организация структуры управления стандартом предполагает конфликт интересов.

Изначально стандарт был создан на языке оригинала – немецком, что существенно сокращало круг его применения германоговорящими странами, но уже в июне 2010 года официально запущена международная система (*GSBC – German Sustainable Building Council*).

Все разрабатываемые стандарты семейства DGNB проходят стадию пилотных проектов – на данном этапе новые изменения в стандарт пересматриваются и обосновываются практическим опытом.

На сегодняшний день по DGNB сертифицировано около 655 зданий и еще более 400 зарегистрировано на сертификацию [3]. Все здания (более 90%) находятся на территории Германии, что говорит о том, что стандарту пока еще рано присваивать статус международного.

Система комплексной оценки экологической эффективности здания, Япония

Японский стандарт по Системе комплексной оценки экологической эффективности зданий (*CASBEE – Comprehensive Assessment System for Building Environmental Efficiency*) является образцом стандарта, рассчитанного на самые инновационные и выдающиеся здания в области экологического строительства. Он разрабатывался исходя из следующих принципов: признание только самых выдающихся проектов с точки зрения экологической эффективности, простота в применении, широкий охват типов зданий, оцениваемых по системе, система должна отражать проблемы и вопросы устойчивого развития, наиболее значимые на региональном уровне Японии и стран Азии. Система может применяться как в процессе проектирования, так и на этапах ввода здания в эксплуатацию. Более того, существует стандарт CASBEE, применимый к уже существующим зданиям и объектам реконструкции [2].

Стандарт имеет уникальную структуру и оценивает не только само здание, но и принадлежащий ему участок – всю экосистему нового строительства. Кроме того, стандарт оценивает так же вклад, который вносит построенное здание в общемировые проблемы человечества.

Благодаря своему высокому техническому уровню, стандарт создает очень сложную систему критериев. Все здания, сертифицированные по CASBEE, имеют инновационные особенности и применяют большое количество современных методов моделирования в процессе проектирования. Большая часть критериев CASBEE присуждается на основе количественных показателей. Тем не менее, слишком высокая планка технического стандарта стала одним из главных сдерживающих факторов на пути его рыночного внедрения. Именно этим объясняется столь небольшое количество зданий, сертифицированных с момента его создания – 2001 года (LEED был запущен в 2000 году) – всего 23 здания на 2007 год. Дополнительным стимулом для повсеместного внедрения стандарта может стать государственное стимулирование – так в 2007 году стандарт был объявлен обязательным для всех объектов нового строительства, и на сегодняшний день по данному стандарту сертифицировано уже более 450 зданий. CASBEE не может быть назван международным стандартом из-за ограниченной территории применения.

Международный метод оценки экологической эффективности зданий

На сегодняшний день это наиболее распространенная сертификационная система в мире. В 2011 и 2012 годах она была использована для сертификации ~80% ”зеленых” зданий в Европе. Более 60 стран в мире выбрали ее в качестве основной. Общее число сертифицированных в период 1990-2014 составляет ~260 000.

BREEAM является универсальным методом оценки экологичности недвижимости в Европе, на территории которой действуют самые разные строительные нормы и правила. Существует несколько стандартных схем оценки BREEAM — для торговой, промышленной и коммерческой недвижимости. Данные схемы позволяют владельцам и девелоперам использовать свои сертификаты в различных европейских странах.

Разумеется, данный рейтинг учитывает национальные особенности и местные строительные стандарты. BREEAM признает местные нюансы и традиции, которые позволяют проектировщикам развивать свои собственные методы, кодексы и стандарты. Европейский сертификат BREEAM выдается специально аккредитованными экспертами BREEAM. Система сертификации BREEAM помогает отметить и выделить лучшие достижения, свойственные современной „зеленой“ недвижимости.

В рамках BREEAM, BRE Global поддерживает Совет по устойчивому развитию, представляющий акционеров крупнейших представителей строительной промышленности. Компания BRE Global готовит независимых лицензируемых оценщиков по системе BREEAM во всем мире, контролируемых Службой Аккредитации Великобритании (*UKAS – United Kingdom Accreditation Service*) в соответствии с системой качества ISO9001 (*International Standards Organization – Международная организация систем стандартов*).

Количество объектов недвижимости, сертифицированных BREEAM, превышает 260 000. Система применяется как для новых, так и эксплуатируемых объектов следующего назначения: общеобразовательные учреждения; суды; промышленные объекты; объекты сферы здравоохранения; офисные центры; торговые площади; тюрьмы, жилье, многоквартирные дома; модернизация и повышение экологической эффективности существующего фонда зданий; реконструкция существующего жилого фонда; социально-территориальные образования с интегрированными условиями для работы, учебы, проживания и развлечений; прочие виды зданий и сооружений (разработка индивидуальной схемы).

Оценка включает в себя следующие критерии:

- управление (управление строительными процессами, управление зданием после ввода в эксплуатацию, др.), максимум – 10 кредитов;
- энергия (сокращение выбросов CO₂, использование возобновляемых источников энергии, др.), максимум – 21 кредит;
- водозэффективность (использование серых и дождевых вод, счетчики, контроль утечки, др.), максимум – 6 кредитов;
- эффективное использование площадки под застройку и экология (учет экологической ценности территории, использование загрязненных ранее земель, др.), максимум – 10 кредитов;
- здоровье и экологическое благополучие (естественная вентиляция, комфортный тепловой режим, др.), максимум – 14 кредитов.

Таблица 1. BREEAM рейтинг

| BREEAM рейтинг | Итоговый результат, % |
|-----------------------|------------------------------|
| UNCLASSIFIED | <30 |
| PASS | ≥30 |
| GOOD | ≥45 |
| VERY GOOD | ≥55 |
| EXCELLENT | ≥70 |
| OUTSTANDING | ≥85 |

Источник: BETEN International

Особенностью анализируемой системы оценки является методика присвоения баллов. По каждой категории объект недвижимости может набрать определенное количество кредитов, после чего вычисляется процент от максимального балла. То есть, если здание набрало 7 баллов по управлению, соответственно, получает 70% от максимально заявленного. Далее баллы умножаются на весовые коэффициенты, отражающие актуальность аспекта в месте застройки, затем суммируются в итоговую оценку (*Таблица 1*). Использование весовых коэффициентов представляет собой инструмент адаптации системы на мировом рынке.

Лидерство в энергетическом и экологическом проектировании

LEED (*The Leadership in Energy and Environmental Design*) – рейтинговая система оценки объектов “зеленого” строительства, разработанная Советом по архитектуре и строительству “зеленых” зданий США (*USGBC – United States Green Building Council*), присутствующая с 1993 года [9:12].

LEED применяется для следующих категорий:

- новое строительство,
- эксплуатация уже построенных зданий,
- чистовая отделка зданий,
- школы,
- коммерческие интерьеры (офисные центры),
- торговые площади,
- объекты сферы здравоохранения,

- жилая недвижимость,
- развитие загородного домостроения (коттеджные поселки).

Оценке подлежат следующие категории:

- устойчивое развитие территории,
- водоэффективность,
- энергия и атмосфера,
- материалы и ресурсы,
- качество внутренней среды,
- применение инноваций в проектировании.

Отдельно возможно набрать дополнительные баллы за принятие во внимание региональной специфики.

Таблица 2. LEED рейтинг

| LEED рейтинг | Итоговый результат, баллы |
|---------------------|----------------------------------|
| CERTIFIED | 40-49 |
| SILVER | 50-59 |
| GOLD | 60-79 |
| PLATINUM | ≥80 |

Источник: BETEN International

Каждой категории присваиваются баллы, исходя из относительной значимости показателей воздействий, связанных с оцениваемым объектом. В зависимости от количества набранных кредитов объекту оценки могут быть присвоены ранги (Таблица 2).

1.5.4 Эстонский “зеленый” стандарт

Качество экологического строительства во всем мире контролируется благодаря системам LEED и BREAM, они стали определяющими для многих национальных экомандартов.

Стандарт был разработан и одобрен членами Эстонского Совета по Зеленому строительству (*Estonian Green Building Council*) с целью помочь решить проблемы рынка строительства, энергетики и недвижимости, а также предложить для рынка строительства и энергетики Эстонии и стран северной Европы следующие преимущества:

- Увеличить доверие потребителей, предприятий и покупателей/инвесторов к проектам, к ценности и надёжности строительной деятельности в Эстонии.
- Предложить финансовой и инвестиционной сфере инструмент, который помогает выбирать ценные и независимо сертифицированные здания и проекты энергетики и недвижимости.
- Обеспечить успешность проектов надёжной и независимой оценкой и помочь государственным учреждениям и структурам местного самоуправления улучшить планирование проектов и процесс утверждения новых проектов. Таким образом местные самоуправления смогут более точно оценить, какой проект подходит для одобрения.
- Помочь предприятиям развития, управления и строительства, показав, что их дизайн или строительные работы имеют более высокий уровень качества и доказать это с помощью независимого сертификата.
- Увеличить ценность проекта, жилой или коммерческой недвижимости.
- Обеспечить недвижимость лучшими арендаторами или пользователями и повысить рентабельность проекта.
- Обосновать предпочтительность объекта с сертификатом NQS Eesti по сравнению с несертифицированным объектом.
- Продемонстрировать приверженность профессионализму, качеству, устойчивости и заботе о будущем Эстонии.
- Предложить отсутствующую на данный момент независимую систему сертифицирования, которая была бы адаптирована к потребностям Эстонии.
- Сделать возможным (постоянный) мониторинг и измерение качества и устойчивости проектов для того, чтобы уменьшить ошибки в планировании, проектировании и строительстве, тем самым создав более ценную и прочную антропогенную среду.

Сфера применения

В этом стандарте Эстонии описывается правовой процесс утверждения проектов энергетики и недвижимости в Эстонии. Эстонский рынок строительства, энергетики и недвижимости является уникальным в том смысле, что он один из немногих в Европе, где свидетельства о квалификации, сертификаты и независимых экспертизы сильных третьих сторон недостаточно широко распространены в практике. Эта ситуация привела к освещению в СМИ некачественных проектов, неоповещенных потребителей, инвесторов и предприятий, которым были продана продукция с недостаточным и низким качеством. Прекращение многих проектов привело к правовым спорам и/или они остались незавершенными из-за финансовых проблем или банкротства. Самоуправления понесли значительные дополнительные расходы потому, что проекты не включали в себя развитие

инфраструктуры. Были осуществлены проекты, которые привели к ущербу окружающей среды или имели слабое конструкционное и эстетическое решение. Ошибки в планировании, проектировании и строительстве являются причиной увеличения коммунальных затрат или наносят ущерб недвижимости. Результат этого – разочарованные покупатели и инвесторы. Эстонскую версию (NQS Eesti) стандартов качества и устойчивости стран северной Европы разработал Эстонский совет по зеленому строительству. Данный Совет является независимой некоммерческой организацией. Её члены – различные предприятия Эстонии, связанные с областью возобновляемых источников энергии и недвижимостью, которые поддерживают планирование, проектирование, строительство и администрирование высокого качества и устойчивости.

1.6 Сравнительный анализ международных экологических стандартов

Структура и организационная форма управления стандартом

Стандарт BREEAM разработан на базе независимого экспертного института BRE Global (*The Building Research Establishment Global*).

Стандарт постоянно обновляется с целью обеспечения высокого уровня требований к зданиям. Кроме того, BRE Global проводит обучение оценщиков и аудиторов, а также занимается сертификацией проектов. Стандарт является добровольным и основные стимулы применения – рыночные. Специализированные стандарты были разработаны в Великобритании для применения в муниципальной недвижимости – школы, высшие учебные заведения, больницы и даже тюрьмы. Кроме того, для частного строительства достижение рейтинга 6 (наивысшего) по стандарту *Sustainable Homes* (стандарт семьи BREEAM для жилых домов) является обязательным с 2008 года.

Стандарт LEED (*Leadership in Energy and Environmental Design*) был разработан на основе британского стандарта BREEAM в 1998 году и был запущен в 2000 году. Стандарт был разработан при помощи Совета по экологическому строительству США. Характеристики Совета по экологическому строительству США по сравнению с BRE Global являются главным фактором, влияющим на отличия в этих двух стандартах. BRE Global – независимый исследовательский институт, тогда как USGBC является национальной ассоциацией, которая включает крупнейшие корпорации, правительственные структуры,

некоммерческие организации и прочих игроков строительного рынка. В основу LEED положены принципы, которые утверждаются комитетами организации на основе баланса всех интересов.

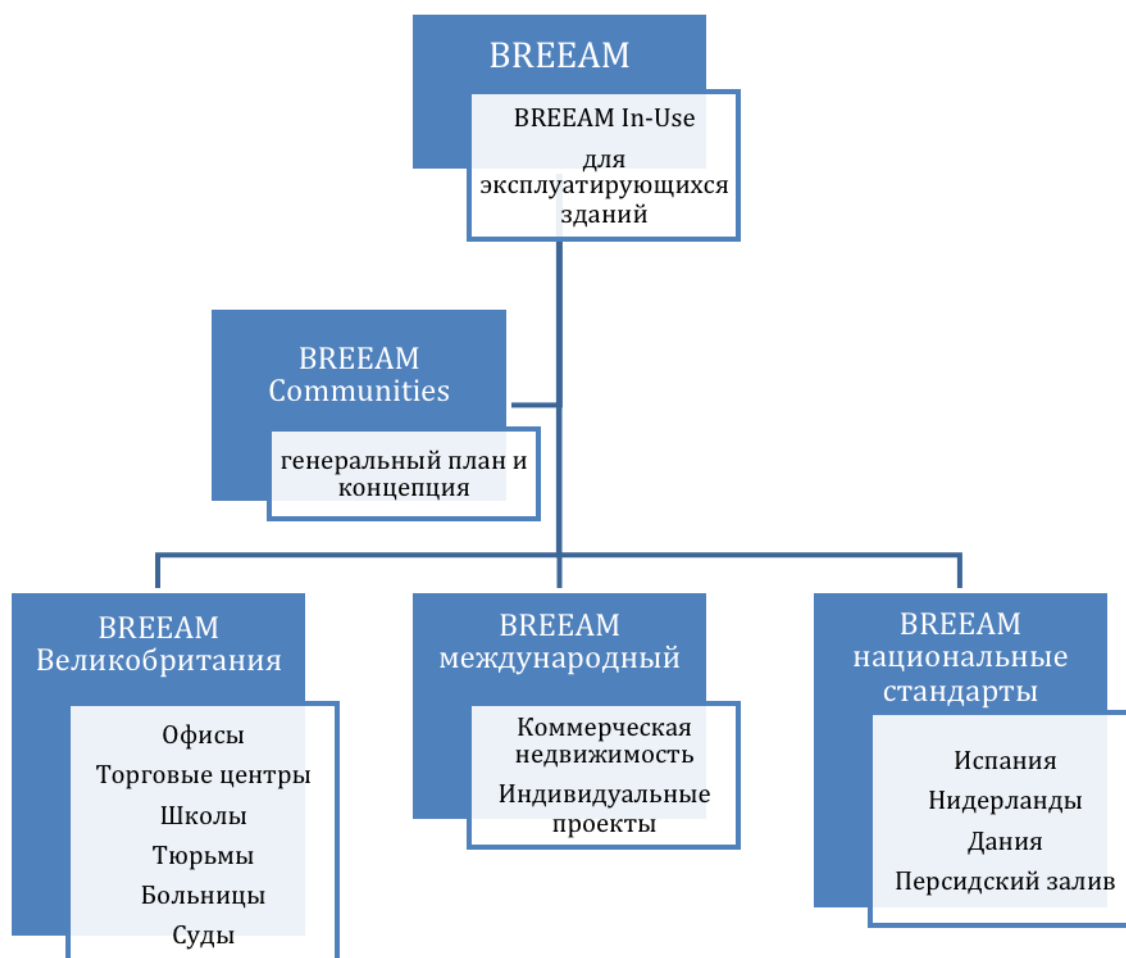
С целью обеспечения объективной независимой оценки Совет по экологическому строительству США оставляет за собой функции разработчика стандарта, тогда как отдельная организация – Институт по зеленому строительству GBCI (*Green Building Certification Institute*) занимается подготовкой квалифицированных специалистов и сертификацией зданий. Т. о. Совет по экологическому строительству США оставляет за собой функции разработчика стандарта. Важно отметить, что обновление стандарта происходит каждые 4-5 лет с целью повышения планки «экологичности строительства» (31). Процесс разработки LEED – прозрачен и демократичен, в его основу положена совместная работа основных игроков рынка. Каждый технический критерий LEED проходит согласование на уровне технического комитета и на общественном рассмотрении всеми членами USGBC. Прозрачность процесса отражается в публикации технического руководства, а также сборе данных по уровню сложности и статистическому достижению тех или иных критериев.

1.6.1 Процедура оценки

Роль оценщика по стандарту BREEAM сводится к независимому аудиту предоставляемой документации, подготовке отчета в сертифицирующий орган и работе по взаимодействию BRE Global с Заказчиком сертификации. Независимость и качество оценки обеспечиваются процедурой Гарантия Качества (*Quality Assurance*), принятой в BRE Global.

Первый шаг в получении сертификации по BREEAM заключается в предварительной оценке здания, которую выполняет специалист (оценщик) BREEAM. Как показано на изображении, BREEAM предлагает 12 стандартных рейтинговых систем. Для зданий, которые не вписываются ни в одну из предлагаемых схем, предлагается специальная, „индивидуальная“ версия.

Схема 1. 12 стандартных рейтинговых систем BREEAM



После определения подходящей схемы необходимо сформулировать целевые показатели для здания, включая уровень сертификации, улучшенные процессы, добавление альтернативных источников энергии и так далее. Стандарт представляет собой набор критериев (около 100 – 110), исходя из которых Заказчик разрабатывает стратегию достижения желаемого уровня экологичности. Как правило, основным стимулом к сертификации зданий в среде коммерческих девелоперов являются репутационные факторы, создание дополнительных конкурентных преимуществ и повышение капитализации проектов. Решение о желаемом рейтинге принимается уже на этапе проекта, что позволяет достичь максимального результата с минимальными капитальными вложениями.

Среди уровней сертификации различают: Pass (30%), Good (45%), Very Good (55%), Excellent (70%) и Outstanding (85%) [32]. По мере повышения рейтинга необходимо

выполнить ряд дополнительных требований для получения соответствующей сертификации.

Еще одним механизмом экологической адаптации BREEAM являются весовые коэффициенты по экологическим категориям. Всего в BREEAM 9 категорий, весовое соотношение этих категорий в приложении к Европе можно увидеть в таблице 3.

Таблица 3. Весовые коэффициенты BREEAM в Европе

| Категория | Весовой коэффициент (Европа) в % |
|------------------------------|---|
| Управление | 12 |
| Здоровье и благополучие | 19 |
| Энергоэффективность | 15 |
| Транспорт | 10 |
| Водопотребление | 6 |
| Материалы | 10 |
| Отходы | 8 |
| Загрязнение окружающей среды | 10 |

Источник: BETEN International

В отличие от BREEAM роль оценщика в LEED более обширна и включает в себя управление проектом. Первый шаг в получении сертификата LEED заключается в регистрации здания в Институте сертификации “зеленых” зданий (*GBCI – Green Building Certification Institute*). Институт сертификации “зеленых” зданий исполняет программу аккредитации в качестве LEED Green Associates (*LEED GA*) и LEED Accredited Professionals (*LEED AP*).

Статус LEED Green Associate обычно получают люди с нетехническим образованием, например, маркетологи; а те, кто готовится к LEED AP, чаще имеют техническое образование и имеют опыт консультирования компаний по прохождению процесса аккредитации по LEED. Привлечение аккредитованного профессионала по LEED не является обязательным, но это может помочь рационализировать и упростить процесс сертификации, получить важную информацию по получению сертификации и получить один дополнительный балл к итоговому количеству баллов.

Существует так же разница в том, как подсчитываются баллы по LEED. Многие критерии привязаны к доллару США (например, критерии по энергоэффективности – сбережение электроэнергии), поэтому при неблагоприятных колебаниях курса валют общий рейтинг зданий может пострадать [5:3].

Сертификация по LEED так же потребует перевода всех чертежей в американскую метрическую систему – футы вместо метров, что может представлять определенные сложности, а также дополнительные затраты.

Процесс сертификации LEED автоматизирован и позволяет произвести сертификацию не выезжая из страны, где располагается проект. *Online* система располагает электронными образцами документов, которые нужно заполнить для каждого критерия. Онлайн-система LEED также содержит правила интерпретации баллов, в которых содержатся ответы на технические вопросы, задаваемые другими пользователями. Важно заметить, что для получения баллов по определенным параметрам нужно, чтобы здание было заселено в течение определенного времени после окончания строительства. Когда вся документация собрана и строительство завершено, отчет передается в Институт для проверки и сертификации. Весь процесс сертификации по LEED обычно занимает от одного года до пяти лет, в зависимости от типа и требований к желаемому уровню сертификации.

Стоимость сертификации складывается из трех составляющих – стоимости взносов в сертифицирующий орган – BRE Global (ориентировочно от 3 000 до 15 000 фунтов), стоимости консультационных услуг оценщика – варьируется в зависимости от проекта к проекту и объема предоставляемого консалтинга (от 5 000 до 100 000 фунтов) и стоимости „озеленения“ проекта. Стоимость озеленения“ проекта будет зависеть от ряда факторов, таких как своевременность принятия решения о сертификации, планируемого рейтинга и базового уровня строительства данной организации.

В среднем расходы на сертификацию по LEED составляют 750 – 3750 долларов США взнос при регистрации проекта, 1 500 – 7 500 долларов США на момент подачи документов для рассмотрения. Стоимость услуг аккредитованного специалиста LEED составит от 30 000 до 100 000 долларов США, плюс 10 000 – 60 000 долларов США – стоимость адаптации документов. Стоимость подготовки документации будет уменьшаться в процессе получения опыта в реализации сертифицированных проектов.

1.6.2 Адаптация к национальным условиям

В семье стандартов BREEAM существует стандарт BREEAM International, который разработан с целью применения на международном уровне. Данный стандарт опирается на применения местных стандартов и правил строительства.

Помимо BREEAM International существуют и другие модели адаптации BREEAM к национальным условиям. Например, механизм создания национального стандарта на основе BREEAM. По такому пути уже пошли ряд стран Евросоюза (Дания, Голландия, Испания), а также страны Персидского Залива (BREEAM Gulf). В случае локализации стандарта BRE Global принимает активное участие в работе. С целью обеспечения международного признания сертифицируемых объектов (часто этот фактор является решающим при принятии решения о сертификации, особенно в странах с развивающейся экономикой) 90% основных критериев адаптируются под национальные нормы и правила, а оставшиеся 10% полностью меняются с целью вобрать в себя местные особенности строительства и проблем загрязнения ОС.

Так, с 2013 года в Эстонии действует свой национальный стандарт NQS Eesti, который был также изобретен в том числе и на основании стандарта BREEAM.

Существует две возможности использования системы LEED за пределами США. Первая состоит в том, чтобы адаптировать LEED под местную систему, работая совместно с Американским советом по зеленому строительству. В этом случае сертификацией будет заниматься местный орган. Многие страны пошли по этому пути и уже внедрили или внедряют эту систему, в том числе Бразилия, Канада, Индия и Испания. В этих странах существуют собственные версии LEED, которые регулируются Советом по экологическому строительству соответствующей страны (IGBC 2008; Spain GBC 2010; Canada GBC 2010; GBCB 2008).

Второй вариант использования LEED за пределами США – это сертификация проектов по американской версии LEED. В этом случае здание должно соответствовать нормам и стандартам США и Американского совета по экологическому строительству. Однако при выборе этого варианта нет возможности получить приоритетные региональные баллы. При использовании LEED в США приоритетные региональные баллы дают больший вес некоторым параметрам в зависимости от региона страны, где строится здание. Однако в других странах некоторые из этих параметров не обязательно будут самыми

оптимальными. Поскольку вся документация на сертификацию подается через онлайн-систему LEED, оценщику необязательно посещать строящийся объект. В LEED, в отличие от BREEAM, нет системы взвешенных коэффициентов, что усложняет процесс адаптации системы в различных климатических условиях и в странах с разными экологическими проблемами.

1.6.3 Сводная таблица и выводы

Таким образом, можно отметить, что стандарты LEED и BREEAM фактически являются прямыми конкурентами и по темпам развития идут нога в ногу на международном рынке. Конкуренция стандартов является здоровым явлением для индустрии и позволяет всем участникам рынка работать в области совершенствования существующих практик строительства. Более того, близкая конкуренция стандартов стимулирует дополнительные исследования в области инновации строительного сектора.

Краткое сравнение двух самых распространенных стандартов представлено в нижеприведенной таблице (*Таблица 4*).

Таблица 4. Сводная таблица сравнения стандартов BREEAM и LEED

| | BREEAM | LEED |
|-------------------------------------|---------------|-------------|
| Год создания | 1990 | 1998 |
| Количество зданий сертифицированных | 260000 | 52000 |
| Наличие аккредитованного оценщика | Обязательно | По желанию |
| Индивидуальный подход к зданию | Есть | Нет |
| Опирается на стандарты | Европейские | США |

Источник: составил автор

Преимуществом LEED является его инструментарий, который позволяет оптимизировать процесс подготовки документации и управления проектом. С другой стороны, освоение этого инструментария представляется сложным для тех, кто первый раз сталкивается с системой. Некоторые эксперты утверждают, что демократические принципы LEED стимулируют, скорее, лоббирование интересов крупных производителей оборудования и поставщиков материалов, а не научно-исследовательскую деятельность.

В пользу BREEAM говорит научный подход, исследовательская деятельность, положенная в основу множества критериев, а также методология, направленная на решения более широкого спектра экологических задач.

Самым главным принципиальным различием двух систем является сам процесс сертификации здания. Так оценщики BREEAM ответственны за сбор и аудит документации, а также подготовку отчета, направляемого в BRE Global, который проводит проверку отчета и выдает сертификат. Для LEED подтверждающая документация подготавливается и собирается проектной командой и передается напрямую в USGBC, где она оценивается на предмет соответствия стандарту. Модель управления каждой системой так же имеет существенные отличия. Так BREEAM финансируется лицензионными сборами от организаций-оценщиков, а также проектными взносами, тогда как LEED частично финансируется благодаря проектным сборам, а также поддержке Совета по экологическому строительству США.

2. ПРОЕКТЫ ПО “ЗЕЛЕНОМУ” СТРОИТЕЛЬСТВУ

Количество зданий, построенных по экологическим стандартам, является важным показателем развитости рынка экологического строительства в той или иной стране. Согласно исследованию RICS (март, 2011) порядка 6 000 зданий в Европе было сертифицировано по различным рейтинговым системам и еще более 3000 зарегистрированы на сертификацию. Несмотря на региональные предпочтения в применении национальных систем сертификации доминирующими на сегодняшний день являются системы BREEAM и LEED. Приверженность к этим стандартам объяснима с точки зрения международных инвесторов, стремящихся оценивать свои портфели недвижимости по единым и понятным в любой стране критериям. С другой стороны, наличие конкуренции на рынке сертификации видится как позитивный фактор с точки зрения прогресса и адаптации систем.

2.1 Зарубежные проекты по "зеленому" строительству

Торговое представительство автомобильной корпорации Toyota, Калифорния.

Здание для штаб-квартиры корпорации Toyota в городе Торренс, один из экологически чистых зданий. Университетский городок площадью 57 667 м² служит реальным примером исполнения Toyota'ой обязательств по охране окружающей среды и демонстрирует акционерам всю важность “зеленого” строительства заслуженно получивший золотой Сертификат LEED. Экономия энергии составляет \$ 400 000 ежегодно, обширная система солнечных батарей на крыше окупилась предположительно за 7 лет. Университетский городок также сохраняет \$ 12 000 за год за счет сокращения потребления воды. Утилизация более чем 95% строительных отходов позволила сэкономить \$ 35 000.

Сертификат: LEED Gold

- \$ 400 000 ежегодно за счет энергосбережения,
- на 94% меньше потребность в воде,
- 95% строительных отходов утилизированы.

Факты LEED:

- Золотой Сертификат присужден 15 апреля 2003 года;
- проект набрал 47 баллов (из 69 возможных):
- прилегающая территория – 4 из 14,
- эффективное использование воды – 5 из 5,
- энергия и атмосфера – 15 из 17,
- материалы и ресурсы – 7 из 13,
- качество внутренней среды – 11 из 15,
- инновации и дизайн – 5 из 5.

Европейский инвестиционный банк, Люксембург

Новое сооружение стало первым зданием на континентальной Европе, экологическое качество всего жизненного цикла которого было оценено в соответствии с методом оценки воздействия строительства на окружающую среду BREEAM. Здание получило британский сертификат BREEAM с оценкой "превосходно", что говорит о высоком качестве строительства и соблюдении всех экологических норм.

Проект набрал 64 балла (из 108 возможных):

- менеджмент - 10/10,
- здоровье и Благополучие - 11/17,
- энергия - 16/20,
- транспорт - 5/10,
- вода - 4/7,
- материалы - 7/17,
- землепользование и Экология - 5/12,

- загрязнение - 6/15.

Калифорнийская академия наук в Сан-Франциско

Здание сертифицировано в 2010 году по стандарту BREEAM на уровень Платинум.

Среди "зеленых" технологий, использованных на объекте:

- „Зеленая“ кровля. Крыша спроектирована таким образом, чтобы сократить ливневые стоки, обеспечить изоляцию и создать среду обитания для птиц и насекомых. Благодаря „зеленой“ крыше только 2 % ливневого стока достигает часто перегруженного канализационного коллектора Сан-Франциско.
- Рециклинг. Повторное использование 90 % строительных отходов, образовавшихся от деконструкции старой академии.
- Естественный свет и вентиляция. Новое здание, включая офисы и основные выставочные площади, обеспечено естественной вентиляцией, и почти все внутренние пространства имеют доступ к дневному свету.
- Альтернативные источники энергии. Снаружи структура здания окружена решеткой из стекла и стали, включающей 60 000 фотоэлектрических (PV) панелей, мощность которых составляет 220 кВт/ч электроэнергии в год.
- Технологии обеспечения комфорта. Легкий доступ к системе общественного транспорта, парковка для велосипедов, большая вместимость паркинга, красивый вид из окон, датчики контроля табачного дыма.
- Использование только экологически чистых строительных и отделочных материалов, датчики мониторинга углекислого газа.

Штаб-квартира Deutsche Bank в Германии

Здание сертифицировано в 2011 году по стандарту LEED на уровень Платинум.

155-метровые башни-близнецы штаб-квартиры Дойче Банка прошли крупнейшую в Европе строительную реконструкцию, чтобы стать одним из самых экологичных небоскребов в мире — „Зелеными башнями“.

Среди "зеленых" технологий, использованных на объекте:

- Рециклинг. Переработка и повторное использование 98 % отходов, оставшихся от реконструкции старого здания. Более 30 т старых материалов были повторно использованы в качестве строительных элементов для 15 000 м² офисных помещений.
- Улучшенная теплоизоляция. Новые двухкамерные окна и улучшенная изоляция не допускают перегревания летом и снижают тепловые потери зимой более чем на 60 %.

- Датчики движения. Благодаря автоматизированному управлению освещение включается, только когда необходимо и где необходимо.
- Энергоэффективные лампы.
- Естественный свет. Оптимизация использования доступного дневного света значительно сокращает потребление энергии.
- Энергоактивные лифты. В зависимости от направления движения и нагрузки лифты также генерируют электричество, которое подается обратно в энергосеть.
- Энергосберегающая офисная техника. В целом потребность в электричестве зданий снижена на 55 %.
- Вторичное использование воды. Дождевая вода и бытовые сточные воды повторно используются после очистки в системах наружного полива, а также для смыва в туалетах и писсуарах, что обеспечивает снижение водопотребления более чем на 40 %.
- Альтернативная энергетика. Более 50 % необходимой для бытовых нужд горячей воды нагревается солнечными коллекторами. Излишки нагретой воды перенаправляются в систему отопления. Требуемый объем питьевой воды сокращен на 26 000 кубометров в год.

Бизнес-центр Ducat Place III в Москве

Дукат Плейс III стал первым объектом коммерческой недвижимости в России, сертифицированным по стандарту BREEAM. Объект получил сертификат BREEAM с оценкой „Очень Хорошо“ (“Very Good”).

Здание Ducat Place III, расположенное на улице Гашека в Москве, представляет собой 14-этажный бизнес-центр, управляемый компанией Hines. Этот комплекс стал вторым зданием в России, сертифицированным по международному „зеленому“ стандарту, и первым объектом коммерческой недвижимости, сертифицированным по стандарту BREEAM.

Среди ”зеленых” технологий, использованных на объекте:

- Энергоэффективное освещение. Обычные светильники в офисном центре заменены энергосберегающими. В здании применены специально разработанные программы компьютеризированной эксплуатации систем света, учитывающие время суток.
- Датчики движения. В санузлах установлены датчики движения.
- Оптимизирована работа лифтов и систем кондиционирования. Это позволило снизить энергопотребление здания на 35%.

- Раздельный сбор отходов. В здании налажен полный цикл утилизации отходов (при отсутствии в настоящий момент в Москве общегородской программы переработки отходов). Эксплуатационная компания организовала систематизированную утилизацию отходов, заключив с частными подрядчиками договоры по переработке столь необходимых для жизнедеятельности офисов бумаги, картона, пластика, металла, стекла, электрических ламп, картриджей и аккумуляторных батарей.
- Велосипедная парковка. Наличие специальной стоянки для смельчаков, рискнувших добраться до работы на двухколесном транспорте.
- Объемная автомобильная парковка. Проект имеет самый высокий показатель соотношения площади и парковочных мест для центра Москвы.
- Высокие визуальные характеристики вида из окон. Здание расположено на обширном участке, из окон открывается прекрасный вид в любом направлении.

Устойчивое сообщество BedZed в Великобритании

Беддингтонский Энергонеutralный Проект (*BedZED – Beddington Zero Energy Development*) – это участок малоэтажной застройки. Проект представляет собой участок плотной многофункциональной застройки с 82 домами, 271 жилой комнатой и более чем 2 500 кв. м офисного пространства, торговой зоной и спортивной инфраструктурой – и все это расположено на 0,64 гектара земли. Основной целью проекта стала реализация экологически-нейтральной жилой застройки без ущерба для комфорта проживающих в ней людей

Особенности проекта включают в себя все составляющие устойчивого развития:

- Экологическую – энергоэффективное топливо и возобновляемые источники энергии, включая электротеплоцентраль на биогазе и солнечные коллекторы, снижение выбросов углекислого газа от транспорта, минимизацию водопотребления, повторно использованные строительные материалы, Экологический Транспортный план, меры по повышению местного биоразнообразия.
- Социальную – разнородный состав сообщества, две трети комплекса представляют собой доступное жилье, снижение расходов на энергопотребление, здоровую атмосферу, спортивную инфраструктуру, “поселковую” площадь и кафе
- Экономическую – материалы от местных производителей, дополнительные рабочие места, местные возобновляемые источники энергии.
- Экологический стиль жизни местного сообщества поддерживается „общественными“ машинами, доступными каждому жителю (включая электромобили), доставкой органических продуктов на дом с местных фермерских хозяйств. Проект BedZed доказывает, что жилые комплексы могут повысить экологичность на локальном и региональных уровнях, предоставляя

доступ к местным источникам возобновляемой энергии, а также увеличивая потенциал солнечной энергии. Стратегия „нулевого энергопотребления“ осуществляется благодаря:

- энергоэффективному проектированию зданий – снижению теплопотерь и эффективному использованию солнечного нагрева, в домах отсутствуют традиционные системы отопления;
- экономной сантехнике, снижающей потребности в горячем водоснабжении;
- использованию возобновляемых источников энергии – теплоэлектроцентрали на древесных отходах и солнечных коллекторов;
- Экологическому транспортному плану – минимизация использования личного транспорта и сокращение эмиссий углекислого газа.

По сравнению со стандартным домом дома в BedZed потребляют на 90% меньше энергии на отопление, на 60% сокращена общая потребность в энергии, счета за электроэнергию в среднем сокращаются на 50%.

2.2 Проекты по "зеленому" строительству в Эстонии

Жилой дом, Adamsoni 27

Проектировщик: EA Reng AS

Строительная фирмы: Mitt & Perlebach OÜ

Год постройки: 2014

Использованные сертификаты оценки качества: BREEAM, NQS Eesti

Тип: жилой дом

Жилой дом по адресу Adamsoni 27 является первым в Эстонии жилым домом, прошедшим сертификацию национального стандарта в области строительства Эстонии. Квартиры в новом экологичном жилом доме продались намного быстрее, чем другие объекты недвижимости. Покупатели готовы платить больше за чувство уверенности в том, что здание развивалось корректно

Офисное здание, Sõpruse pst 157

Здание является первым экологичным офисным зданием в Эстонии и признано Министерством окружающей среды сберегающим окружающую среду и экономящее энергию зданием.

Здание, строительство которого обошлось в 2,7 миллиона евро, отвечает всем условиям сертификата BREEAM.

Особенности проекта:

- крыша, стены и окна удерживают тепло в два раза лучше обычных;
- с восточной и западной стороны от утреннего и вечернего солнца защищают ширмы;
- когда летом солнце светит в помещение, эффективнее всего остановить солнечные лучи;
- отопление обходится примерно в 2,2 евро на квадратный метр;
- свайное земляное отопление;
- на крыше четвертого этажа находится множество солнечных батарей.

Офисное здание Bernhard Schmidt, Lõõtsa 5

Здание находится в процессе стройки и предположительная дата завершения – конец 2015 года.

Офисное здание получило золотой стандарт LEED.

Краткая характеристика здания:

Архитектурное решение: EA Reng

Количество этажей: 13

Девелопер: Technopolis Ülemiste AS

Застройщик: Nordecon AS

Общая площадь: 10 668 m²

Внутренний климат здания клиент может регулировать сам, в зависимости от предпочтений. Также здание отвечает всем необходимым требованиям людей в ограниченных возможностях – для людей, передвигающихся на инвалидном кресле, на каждом этаже имеется проход в лифт, оснащенный специальными кнопками для слепых

людей. Вход в здание обеспечен круглосуточно. Этажи с 4 по 13 можно будет использовать как одно большое бюро или, при необходимости, поделить на четыре отдельных помещений.

Качества устойчивости здания:

- Температуру и вентиляцию можно регулировать в каждой комнате отдельно.
- Фасад здания покрыт солнечными панелями.
- Здание расположено в зеленой местности недалеко от пруда.
- Хорошая инфраструктура – в 200 метрах расположена автобусная остановка и по близости находится более 2000 парковочных мест.

3. ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ “ЗЕЛЕНОГО” СТРОИТЕЛЬСТВА В ЭСТОНИИ

Основой развития “зеленого” строительства являются “зеленые” стандарты. С созданием собственного национального стандарта Эстония сделала большой шаг вперед. Хотя на сегодняшний день объектов “зеленого” строительства мало, зачастую это связано с отсутствием мотивации у потребителя к приобретению энергоэффективной недвижимости. Покупка дорогого жилья кажется на первый взгляд экономически нецелесообразна, если не знать про все преимущества такого жилья.

Так, по состоянию на май 2015 года, в Эстонии было сертифицировано по стандарту BREEAM 12 зданий и по стандарту LEED 5 зданий.

3.1 Факторы, влияющие на развитие “зеленого” строительства

Международная практика показывает, что наиболее эффективно экологическое строительство развивается при условии внедрения комплекса мер на различных уровнях регулирования строительного процесса – определение государственных целей в области достижения энергоэффективности, модернизация нормативно-правовой базы строительства, финансирование и внедрение и продвижение добровольных экологических стандартов

Государственная политика в области экологического строительства и энергосбережения

Эстония является уникальной страной в мире, которая использует добываемые в стране горючие сланцы в качестве основного источника энергии. Другим значительным местным ископаемым ресурсом является торф. Поскольку Эстония не имеет запасов нефти и мощностей по ее переработке, все нефтепродукты импортируются.

За вопросы энергоэффективности отвечает Департамент энергетики в Министерстве экономики и коммуникаций (*МКМ – Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium*).

В Эстонии рассматривались разные варианты совершенствования политики в области энергоэффективности. МКМ согласно с тем, что отдельная организация со своим бюджетом и руководством могла бы упростить координацию работы и повысила бы осведомленность о достижениях в области политики по энергоэффективности, но это также могло бы привести к дополнительным административным расходам.

С 2011 года Эстония стала членом Международного агентства по возобновляемым источникам энергии (*IRENA – The International Renewable Energy Agency*). Данная организация была создана для поддержки использованию всех форм возобновляемых источников энергии и облегчения доступа ко всей необходимой информации о возобновляемых источниках энергии, в том числе к техническим данным.

Также, в Эстонии разработана программа развития энергосбережения до 2020 года.

Автор данной дипломной работы считает, что все вышеперечисленные факторы показывают заинтересованность Эстонского государства в развитии экологического строительства и энергосбережения.

Чтобы выйти на новый уровень в сфере энергоэффективности, 8 марта 2011 года Еврокомиссия предложила новый План энергоэффективности, в котором описаны меры по достижению дополнительной экономии в энергоснабжении и энергопотреблении. Основная цель плана состоит в том, чтобы внести существенный вклад в достижение целевых показателей энергоэффективности ЕС в 2020 году.

Финансовое стимулирование

В докладе Николаса Стерна (глава государственной экономической службы и советника правительства Великобритании по экономике и развитию) за 2007 год финансовые ограничения названы одними из основных барьеров для адаптации к изменению климата.

К сожалению, в Эстони пока нет методов финансового стимулирования экологического строительства или энергоэффективности, как, например в США, где разработан законопроект по предоставлению существенных налоговых льгот владельцам

экологических домов или Германии, где кредиты с пониженным интересом доступны для частных лиц с целью энергоэффективной модернизации жилья, кредиты распределяются государственным банком (*KfW – Kreditanstalt für Wiederaufbau*), который в свою очередь спонсируется из федерального фонда энергоэффективных проектов [4:605]

Финансовое стимулирование экологического строительства на государственном уровне является одной из самых актуальных тем и, по мнению автора, на сегодняшний день это является существенным барьером для развития “зеленого” строительства в Эстонии.

Рыночные факторы

Рыночными факторами, оказывающими влияние на скорость и интенсивность внедрения экологических технологий, будут являться, прежде всего, развитость и конкурентность рынка недвижимости.

Развитость и конкурентность рынка недвижимости определяют отношение покупателей к предлагаемым активам, а также их восприятие качества предлагаемого недвижимого имущества. На пике рынка, когда спрос растет, а предложение ограничено вероятность того, что покупатели или арендаторы будут особенно внимательны к качеству активов (а именно на качество влияет экологическая сертификация) очень мала. Именно поэтому кризис 2008 года имел стимулирующий эффект для развития “зеленого” строительства. Сертификация стала для многих игроков дополнительным конкурентным преимуществом и позволила сохранить стабильность бизнеса. Так, в 2008 году по данным отчета McGraw HILL CONSTRUCTION до 47% опрошенных первых лиц крупнейших строительных организаций мира заявили, что в ближайшие 2 года планируют использовать “зеленых” технологии на более чем 60% своих проектов.

Благодаря знакомым, которые работают в сфере недвижимости, автору удалось провести свой анализ цен на недвижимость на рынке Эстонии с 2007 года.

В 2007 году средняя цена столичного квадрата составила примерно € 1600, а пиковые значения достигали до € 2000, в случаях с элитными квартирами в центре города – до € 5 – 6 тысяч. Затем цены устремились вниз, и к 2009 году упали почти на 50%, а банки в 2 раза подняли процентные ставки – до 8%. И вскоре – новый рост. Рост цен на столичные метры, по данным разных статистических источников, в зависимости от района города составил в 2013 году от 9,5% до 15%. Ежеквартально стоимость квадрата в основных

крупных городах страны прирастает на 2 – 4%. Эти данные дают понять, что спрос на рынке недвижимости растёт, следовательно, и растёт предложение. При большом выборе клиент становится более требователен, поэтому я считаю, что в Эстонии на сегодняшний день довольно большая конкурентность на рынке недвижимости, что, безусловно, является положительным фактором в пользу развития “зеленого” строительства.

3.2 Социальный опрос на тему "зеленого" строительства

Для того, чтобы понять насколько жители Эстонии и строительные компании заинтересованы в развитии “зеленого” строительства в Эстонии, автор провел социальный опрос. В опросе приняли участие 43 человека и 4 строительные фирмы. Опрос проводился в форме анкетирования и являлся анонимным.

Анкетирование проводилось преимущественно через интернет (12 анкет было заполнено вручную). Жители Эстонии активно участвовали в опросе, в то время как большинство строительных фирм оставило без внимания данный опрос (опросник высылался на электронную почту строительных фирм), поэтому свои субъективные мнения автора будет делать на основании ответов 4 девелоперов жилой и коммерческой недвижимости.

Вопросы опросника можно найти в приложении (*Приложение 1*).

Анализ результатов опроса

Большинство опрошенных (75%) собираются участвовать в будущем в «зелёных» проектах, что свидетельствует о том, что этот тренд будет развиваться. Среди основных стимулов для внедрения экологического строительства девелоперы как коммерческой, так и жилой недвижимости, назвали наличие спроса. Снижение операционных расходов и выгодное позиционирование на рынке поставили на второе место. Всего можно было выбрать три фактора из предложенных пяти.

Диаграмма 1. Результаты опроса по основным стимулам внедрения экологического строительства

Стимулы внедрения зеленого строительства



Источник: составил автор

Большинство опрошенных соглашались с тем, что экологическое строительство целесообразно, ведь снижение эксплуатационных затрат является главной составляющей окупаемости “зеленых” проектов. Данный результат совпадает с результатами исследования по экологическому строительству, проводившемуся в США в 2010 году Советом по экологическому строительству США.

В качестве социальной причины единогласно было выбрано снижение потребления электроэнергии (100% опрошенных). С одной стороны, это вполне объяснимо, ведь снижение потребления энергии является ключевым мотиватором при покупке энергоэффективного здания, так как в дальнейшем это поможет сократить текущие расходы покупателя. С другой стороны, тот факт, что ни один из опрошенных девелоперов не выбрал в качестве социальной причины – пользу для здоровья проживающих в нем людей или уменьшение расходов питьевой воды говорит о том, что в Эстонии еще нужно развивать “зеленое” движение, направленное на создание гармонии во взаимоотношениях между человеком и природой.

К сожалению, среди опрошенных строительных компаний не было ни одной, кто пользовался бы международными системами сертификации “зеленых” зданий. Автор может предположить, что это, в первую очередь, связано с достаточной высокой

стоимостью сертификации. Но, судя по предыдущим ответам и анализу рынка недвижимости Эстонии, можно надеяться, что спрос есть, а, следовательно, в дальнейшем мы увидим все больше и больше сертифицированных зданий, как коммерческих, так и жилых.

Автор считает, что большинство девелоперов нуждаются в поддержке и стимулировании со стороны государства на начальном этапе развития тренда сертифицирования зданий, в будущем рыночный спрос будет вызывать массовое применение “зеленых” технологий.

В случае с жителями Эстонии дело обстоит немного иначе. Только 28% опрошенных были знакомы с таким понятием как “зеленое” строительство и 75% из них узнали об этом тренде через интернет. 16% слышали от знакомых и только 8% прочитало информацию из различных печатных изданий. Не было ни одного человека, кто бы узнал о зеленом строительстве из образовательного учреждения, что приводит к идее о внедрении базовых знаний о зеленом строительстве и зеленом движении в целом в учебные программы.

Радуют ответы жителей Эстонии на вопрос о мерах по снижению коммунальных счетов, которые приведены в таблице 5. Можно было выбрать все 6 вариантов ответа.

Таблица 5. Рейтинг мер по снижению коммунальных счетов

| Мера | % |
|--|----------|
| замена обычных лампочек на светодиодные | 56% |
| отключение неиспользуемых приборов, находящихся в режиме ожидания | 8% |
| установка датчика движения | 15% |
| при использовании электрического чайника нагревать воды ровно столько, сколько вам нужно | 5% |
| в случае электрической плиты стараться подбирать размер посуды по размеру самой варочной панели, не тратя мощность плиты на нагрев воздуха | 10% |
| включать кондиционер только при закрытых окнах и дверях, чтобы он не работал “вхолостую” | 6% |

Источник: составил автор

Анкетирование также показало, что среднестатистический житель Эстонии готов купить экодом, но при этом большинство (58%) готово переплатить только до 5%, 28% готово переплатить до 10%, а оставшиеся 14% пока что не готовы к покупке энергоэффективного дома. Я считаю эти показатели достаточно неплохими и уверена, что, при правильном маркетинге “зеленого” строительства, эти показатели улучшатся.

При строительстве нового частного дома подовляющее большинство опрошенных уделило внимание на затраты на строительство (67%). На втором месте оказалось продолжительность строительства (16%). На природные материалы уделило бы внимание 14%, а осталихся 3% больше интересуется эстетичность будущего жилья.

Также мне было интересно узнать, насколько людей в Эстонии беспокоят проблемы окружающей среды, ведь на сегодняшний день это является проблемой для целого человечества, и мы все, так или иначе, вносим свой вклад для решения этой проблемы.

Результаты этого опроса приведены ниже в таблице 6. В данном вопросе можно было выбирать до двух ответов.

Таблица 6. Проблемы окружающей среды, больше всего волнующие эстонское население

| Проблема | % |
|---|----------|
| изменение климата Земли (глобальное потепление) | 42% |
| нерациональное использование природных ресурсов | 28% |
| загрязнение атмосферного воздуха | 16% |
| опасные химикаты | 3% |
| разрушение озонового слоя | 6% |
| истощение запасов пресной воды | 5% |

Источник: составил автор

Самыми ведущими проблемами окружающей среды жители Эстонии считают глобальное потепление и нерациональное использование природных ресурсов. Эти данные можно учесть при более активном внедрении тренда зеленого строительства в Эстонии, так как “зеленое” строительство как раз и нацелено на уменьшение выбросов углекислого газа в окружающую среду и пропагандирует рациональное использование природных ресурсов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Экологическое строительство – это комплексное знание, следовательно это не только сохранение природы, но это еще более высокое качество среды обитания, это сохранение здоровья людей, это экономическая эффективность и энергосбережение. Следует рассматривать окружающую среду как с точки зрения ее натуральной составляющей (природа и экология), так и антропогенной (здания). Чем экологичнее будут здания, тем меньше будут потребляться ограниченные природные ресурсы, будет меньше негативное влияние на природную среду и людей, живущих и работающих в этих зданиях. Отсюда следует, что необходимо пропагандировать более широкое понимание окружающей среды не только как экологии и ее защиты, но и как экологического строительства, устойчивого развития.

В данной дипломной работе была дана краткая характеристика понятию “зеленого” строительства. Автор проанализировал развитие энергоэффективного строительства во всем мире, его основные преимущества и сделал краткий анализ уровня развития “зеленого” строительства в Эстонии. На основании проведенного социального опроса, автором были предложены дальнейшие возможные пути развития этого тренда в Эстонии.

Создание организации, ответственной за продвижение и развитие стандарта – Совета по экологическому строительству Эстонии, явилось существенным толчком к формированию условий для внедрения Национального стандарта. Ассоциация стала отвечать за пропаганду “зеленого” строительства, а так же проводит в настоящее время обучение профессионалов строительной индустрии. Национальные советы по экологическому строительству строятся по модели Всемирного совета по экологическому строительству и отвечают единым принципам, объединяя всех игроков рынка.

Внедрение национального стандарта, учитывающего социально-экономические и природные условия страны: законодательство, государственную политику в отношении энергоресурсов и экологии, климатические условия, по мнению автора, оказало существенное влияние на развитие экологического строительства в Эстонии .

В ходе данной выпускной работы автор пришел к выводу, что практическими инструментами развития “зеленого” строительства являются системы сертификации или рейтинговые системы для оценки показателей объекта недвижимости на этапах проектирования, строительства и эксплуатации. Другими словами, это оценка уровня соответствия объекта определенным стандартам, позволяющим ему официально являться объектом “зеленого” строительства, сертифицированным по одной из существующих систем. В настоящее время ситуация в Эстонии меняется в лучшую сторону, прежде всего благодаря созданию Совета по экологическому строительству в 2012, итогом которой стало появление национального стандарта в 2013 году и первого сертифицированного по этому стандарту здания в 2014 году. Несмотря на такое, можно сказать, стремительное развитие, пока что на эстонском рынке недвижимости немного сертифицированных зданий. В ходе социального опроса автор выпускной работы сделал вывод, что население Эстонии не в достаточной мере осведомленно о таком понятии как “зеленое” строительство и большинство пугает высокая стоимость такого жилья. Тот факт, что житель Эстонии не готов переплатить за экологический дом говорит о том, что он не осведомлен о преимуществах такого жилья при эксплуатации. Разрушение стереотипов о дороговизне экологического строительства и его невостребованности на строительном рынке должно стать следующим шагом на пути развития экологического строительства в Эстонии.

Исходя из вышеперечисленных факторов, автор предполагает, что для дальнейшего активного развития “зеленого” строительства необходимо проводить специальные мероприятия, разъясняющие выгоды экологического строительства в масштабах страны и показывающие успешный опыт других стран. Зачастую, ощущение от посещения подобных мероприятий может повлиять на восприятие экологичности в целом. Продвижение стандарта не должно ограничиваться только его маркетингом, но должно входить в общую программу повышения осведомленности населения в области энергоэффективности и экологии. Например, можно создавать специализированные медиа-ресурсы для всех, заинтересованных в данном вопросе, или выпускать книги, направленные на широкий круг читателей.

Как показал опрос девелоперов – в перспективе на эстонском рынке имеется спрос на экологическое строительство, а следовательно нужно уже сейчас вести работу по повышению уровня квалификации специалистов в строительной отрасли. В перспективе

знания в области экологического строительства должны стать частью профессиональной аттестации специалистов.

Для ускорения темпов развития энергоэффективного строительства автор выделяет такой пункт, как государственная поддержка. Опыт США, Великобритании, Германии показал, что эффективное внедрение стандарта экологического строительства невозможно без государственной инициативы. Такой шаг, как применение стандарта государственными и муниципальными органами власти позволит значительно увеличить количество сертифицированных объектов. Ко всему этому, финансовая поддержка со стороны государства в виде льготного кредитования тоже являлась бы большим стимулом.

Важно помнить о том, что результат применения "зеленых" стандартов должен оцениваться не только с позиции экономической выгоды, но и с точки зрения положительного влияния на окружающую среду и здоровье человека, и это будет являться бесценным вложением в будущее.

KOKKUVÕTE

„Roheline“ ehitus on kompleksne teadmine, seega ei ole see ainult loodushoid, vaid ka kvaliteetsem elukeskkond, inimtervise säilitamine, majanduslik efektiivsus ja energiasääst. Keskkonda peab vaatama nii tema loomulike (loodus ja ökoloogia), kui ka antropogeensete (ehitised) komponentide poolest. Mida ökosõbralikum on hoone, seda vähem tarbitakse piiratuid loodusvarasid, on vähem negatiivne mõju keskkonnale ja inimestele, kes elavad ja töötavad nendes hoonetes. Sellest tuleneb, et on vaja edendada laiemat arusaamist keskkonnast mitte ainult kui ökoloogiast ja looduskaitsest, vaid ka ökoehitusest ja jätkusuutlikust arengust.

Käesolevas lõputöös on antud lühiiseloostus „roheline“ ehituse mõistele. Autor on analüüsinud energiaefektiivse ehituse arengut maailmas, selle peamisi eeliseid ning on teinud Eesti roheline ehituse arengu lühianalüüsi. Tuginedes sotsiaaluuringu andmetele, pakkus autor välja antud trendi võimalikud edaspidised arengud Eestis.

Standardi edendamise ja arendamise eest vastutava organisatsiooni, Rohelise Ehituse Nõukogu, loomine on andnud olulist tõuget riikliku standardi rakendamise tingimuste loomiseks. Rohelise Ehituse Nõukogu vastutab ökoehituse edendamise eest ning korraldab koolitusi ehitustööstuse spetsialistidele. Rahvuslikud Rohelise Ehituse Nõukogud on modelleeritud ülemaailmse Rohelise Ehituse Nõukogu järgi ning vastavad ühistele põhimõtetele, ühendades kõiki turuosalisi.

Rahvusliku standardi kasutuselevõtt, võttes arvesse riigi sotsiaalmajanduslikud ja keskkonnaalased tingimused – seadusandlus, avalik poliitika energiaressursside ja ökoloogia osas ning kliimatingimused, on, autori arvamusel, avaldanud olulist mõju ökoehitusele Eestis.

Siinse lõputöö käigus jõudis autor järeldusele, et „roheline“ ehituse arengu praktilisteks instrumentideks on sertifitseerimise või reitingu süsteemid kinnisvara objektide näitajate hindamiseks projekteerimise, ehituse ja kasutamise etappidel. Teisisõnu, see on objekti taseme teatud standarditele vastavuse hindamine, mis võimaldab objekti ametlikult liigitada roheline ehituse alla ning sertifitseerida olemasolevate süsteemide raamistikus. Praegu muutub olukord

Eestis paremuse poole, ennekõike tänu Rohelise Ehituse Nõukogu loomisele 2012. aastal, mille tulemuseks on saanud rahvusliku standardi ilmumine 2013. aastal ning esimese selle standardi järgi sertifitseeritud hoone ehitus 2014. aastal. Vaatamata sellisele, võib öelda, tormilisele arengule, on Eesti kinnisvaraturul sertifitseeritud hooneid vähe.

Sotsiaaluuringu käigus tegi lõputöö autor järelduse, et Eesti elanikud ei ole piisavalt teadlikud sellisest nähtusest nagu „roheline“ ehitus ning paljusid hirmutab sellise eluaseme kõrge hind. Fakt, et Eesti elanik ei ole valmis maksma kõrgemat hinda ökomaja eest, ütleb, et ta ei ole teadlik sellise eluaseme kasutamise eelistest. „Rohelise“ ehituse kalliduse ja vähese nõudluse stereotüüpide purustamine peab saama järgmiseks sammuks Eesti ökoehituse arengus.

Lähtuvalt üleval loetletud faktoritest, eeldab autor, et „rohelise“ ehituse edaspidiseks aktiivseks arenguks on vaja korraldada eriüritusi, mille käigus selgitatakse ökoehituse eeliseid riigi mastaabis ning näidatakse teiste riikide edukat kogemust. Selliste ürituste külastamise kogemused võivad mõjutada ökoloogia tajumist kui terviku. Standardi edendamine ei tohi piirduda ainult selle turustamisega, vaid peab olema osaks üldisest ökoloogia teadlikkuse programmist energiatõhususe ja keskkonnakaitse valdkonnas. Näiteks, võib luua spetsialiseeritud meediaressursid kõigile, kellel on huvi antud valdkonnas või toota laiemale lugejaskonnale suunatud kirjandust. Nagu näitas kinnisvara arendajate küsimustik, on Eesti turul olemas nõudlus „rohelise“ ehituse järele. Järelikult, ehitusvaldkonna spetsialistide kvalifikatsiooni tõstmise tööd on vaja teha juba praegu. Perspektiivis peaksid ökoehituse valdkonna teadmised saama osaks ehitusspetsialistide erialalise kutsesobivuse atesteerimisest.

Energiatõhusa ehituse arengutempo tõstmiseks tõi autor eraldi sellist punkti, nagu riiklik toetus. Ameerika Ühendriikide, Suurbritannia, Saksamaa kogemus näitas, et ökoehituse standardi tõhus rakendamine ei ole võimalik ilma riikliku initsiatiivita. Selline samm, nagu standardi rakendamine riiklike ja kohalike omavalitsuste poolt võimaldab sertifitseeritud objektide arvu märkimisväärset tõusu. Lisaks sellele rahaline toetus riigieelarvest sooduslaenude näol oleks samuti suureks stiimuliks.

Tähtis on pidada meeles, et „roheliste“ standartide rakendamise tulemust peab hindama mitte ainult majandusliku kasu seisukohast, vaid ka selle positiivse mõju keskkonnale ja inimeste tervisele seisukohast. See oleks hindamatu investeering tulevikku.

ССЫЛКИ НА ИСПОЛЬЗОВАННУЮ ЛИТЕРАТУРУ

1. **BRE Global.** (2014). *Best of BREEAM 2014*. Report. [WWW]
http://www.bre.co.uk/filelibrary/pdf/Brochures/Best_of_BREEAM_2014.pdf
(04.2015).
2. **CASBEE official website.** [WWW]
<http://www.ibec.or.jp/CASBEE/english>
(02.2015).
3. **DGNB official website.** [WWW]
<http://www.dgnb-system.de/en/projects/index.php>
(02.2015).
4. **Gillingham K., Newell R.** (2009). *Energy Efficiency Economics and Policy*
5. **National Academies Press.** (June 2014) *Energy-Efficiency Standards and Green Building Certification Systems Used by the Department of Defense for Military Construction and Major Renovations*
6. **RuGBC.** Плюсы экологического строительства. [WWW]
<http://www.rugbc.org/ru/main/benefits>
(02.2015).
7. **Rockwool International A/S.** *Экологический отчет – 2002.* (2002). [WWW]
http://www.rockwool.com/files/COM2011/Sustainability/Sustainability-Reports/Reporting-year-2002_Published-2003/ER_2002_RU.PDF
(05.2015).
8. **Wikipedia.** *Зеленое строительство.* [WWW]
https://ru.wikipedia.org/wiki/Зелёное_строительство
(01.2015).
9. **World GBC Report.** (November 2009). *Six Continents- one mission.*
10. **WorldGBC.** *Member List.* [WWW]
<http://www.worldgbc.org/worldgbc/become-member/members/>
(01.2015).
11. **Бадьин Г. М.** (2011). *Справочник по малоэтажному энергоэффективному строительству.* Санкт-Петербург. 422 стр

12. **Грин И.Ю., Кондратьев А. В.** (2014). Экологические стандарты сертификации зеленых зданий. *New ideas of the new century – scientific magazine*
13. **Гусева, Т.В.** (2012). *Зеленые стандарты: современные методы экологического менеджмента в строительстве*. Компетентность – 2012. Стр. 22–28.
14. **Дувинг Светлана.** (апрель 2015). *Какие материалы подходят для эко-строительства?* Зеленый каталог [WWW]
<http://green-city.su/katalog-kompanij/>
(04.2015).
15. **Зеленая энциклопедия Green Evolution. DGNB.** [WWW]
<http://greenevolution.ru/enc/wiki/3124-2/>
(03.2015).
16. **Кошкина С. Ю., Корчагина О.А.** (2013). *Зеленое строительство как главный фактор повышения качества окружающей среды и здоровья*. 158 Стр.
17. **Лесной попечительский совет (FSC)** *Экологичная древесина для экологичного строительства*
18. **Табунщиков Ю. А., Бродач М. М.** (2003). *Энергоэффективные здания*. 200 стр.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1. Социальный опросник на тему “зеленого” строительства

Пользуется ли ваша фирма какими-либо из нижеперечисленных системами сертификаций зданий?

- 1) LEED
- 2) BREEAM
- 3) GREEN STAR
- 4) NQS Eesti
- 5) нет

Какие, по Вашему мнению, основные аргументы в пользу ”зеленого” строительства.

- 1) это хороший поступок
- 2) требование рынка
- 3) требование клиента
- 4) снижение операционных расходов
- 5) выгодное позиционирование

Социальная причина выбора в пользу экоустойчивых зданий, по Вашему мнению.

- 1) польза для здоровья
- 2) снижение потребления электроэнергии
- 3) уменьшение расходов питьевой воды

Имеются ли новые проекты ”зеленых” зданий?

- 1) да
- 2) нет
- 3) планируется модернизация имеющегося фонда

Если нет, то почему?

- 1) долгий срок окупаемости инвестиций
- 2) увеличение стоимости самого строительства

Знакомы ли Вы с таким понятием как “зеленое” строительство?

- 1) да
- 2) нет

Если Да, то где Вы слышали о „зеленом“ (устойчивом) строительстве?

- 1) печатные издания
- 2) радио
- 3) сми
- 4) школа/университет
- 5) интернет
- 6) от знакомых

Слышали ли Вы о какой-либо нижеприведенной организации?

- 1) GBC (*Green Building Council*)
- 2) ERL (*Eesti Roheline Liikumine*)

Предпринимали ли Вы какие-либо из нижеперечисленных мер с целью уменьшения коммунальных счетов?

- 1) замена обычных лампочек на светодиодные
- 2) отключение неиспользуемых приборов, находящихся в режиме ожидания
- 3) установка датчика движения (при отсутствии движения свет автоматически выключается)
- 4) при использовании электрического чайника нагревать воды ровно столько, сколько вам нужно
- 5) в случае электрической плиты стараться подбирать размер посуды по размеру самой варочной панели, не тратя мощность плиты на нагрев воздуха
- 6) включать кондиционер только при закрытых окнах и дверях, чтобы он не работал “вхолостую”

Если бы Вы покупали новый дом, были бы Вы готовы переплатить за Эко-дом?

- 1) да, до 5%
- 2) да, до 10%
- 3) нет

Какие проблемы окружающей среды важны для Вас/беспокоят Вас?

- 1) изменение климата Земли (глобальное потепление)
- 2) нерациональное использование природных ресурсов
- 3) загрязнение атмосферного воздуха

- 4) опасные химикаты
- 5) разрушение озонового слоя
- 6) истощение запасов пресной воды

Если бы Вы строили дом, то какие факторы повлияли бы на выбор типа конструкции Вашего будущего дома?

- 1) энергозатраты
- 2) тепловая характеристика (*r-value*, высокий коэффициент теплосопrotivления)
- 3) природные материалы
- 4) эстетический вид
- 5) затраты на строительство
- 6) токсичность
- 7) продолжительность строительства

Вариант на эстонском языке

Kas Teie ettevõtte kasutab mõnda allpool loetletud ehitiste sertifitseerimise süsteemidest?

- 1) LEED
- 2) BREEAM
- 3) GREEN STAR
- 4) NQS Eesti
- 5) ei

Millised on Teie arvates peamised argumendid rohelise ehituse kasuks?

- 1) see on hea tegu
- 2) turu nõudmised
- 3) kliendi soov
- 4) jooksvate alandamine
- 5) soodne asend turul
- 6) kasulikkus tervisele
- 7) elektri tarbimise vähendamine
- 8) joogivee kulu vähendamine

Kas Teie ettevõttes on hetkel käimasolevaid rohelise ehituse projekte?

- 1) jah
- 2) ei

- 3) plaanitakse olemasolevate ehitiste moderniseerimist

Kui ei, siis miks?

- 1) Investeeringute pikk tasuvusaeg;
- 2) Ehituskulude kasv.

Kas Teile on tuttav „roheline” ehituse mõiste?

- 1) Jah
- 2) Ei

Kui jah, siis kust Te olete kuulnud „rohelisest“ ehitusest?

- 1) perioodika
- 2) raadio
- 3) TV
- 4) kool/kõrgkool
- 5) internet
- 6) tuttavatelt

Kas olete kuulnud allpool mainitud organisatsioonidest?

- 1) GBC (*Green Building Council*)
- 2) ERL (Eesti Roheline Liikumine)

Kas olete rakendanud mõnda allpool toodud energiasäästu meetmetest?

- 1) tavaliste elektripirnide vahetamine säästu- või LED pirnide vastu
- 2) ooterežiimil olevate seadmete (nt telekas, laptop või vooluvõrku ühendatud laadimisseadmed) väljalülitamine
- 3) liikumisanduri paigaldamine (liikumise puudumisel valgus lülitub automaatselt välja)
- 4) keeduveekannu kasutamisel ainult vajaliku koguse vee keetmine
- 5) elektripliidi puhul sobiva suurusega toidunõu valik, et mitte kütta õhku
- 6) konditsioneeride kasutamine ainult kinniste uste ja akendega, et vältida „tühikäigul“ töötamist

Kas oleksite valmis maksma täiendavate keskkonnahoidlike lahenduste eest.

- 1) jah, kuni 5%
- 2) jah, kuni 10%

3) ei

Millised keskkonna probleemid on Teie jaoks olulised/teevad muret?

- 1) Maa kliima muutumine (globaalne soojenemine)
- 2) loodusressursside ebaratsionaalne kasutamine
- 3) õhusaaste
- 4) ohtlikud kemikaalid
- 5) osoonkihi hävitamine (kahjustamine)
- 6) magevee varude kahanemine
- 7) jäätmete

Millised faktorid oleksid Teie jaoks olulised uue maja ehitusel?

- 1) tulevased energiakulud
- 2) soojuskarakteristikud (*r-value*, soojustakistuse kõrge koefitsient)
- 3) looduslikud ehitusmaterjalid;
- 4) esteetiline väljanägemine;
- 5) ehituskulud;
- 6) toksilisus;
- 7) ehituse kestus

AUTOREFERAAT

Töö teema valiku põhjendus

Tänapäeval kogub keskkonna olukorra teema kiiresti hoogu. Üha enam saab kuulda inimtegevuse negatiivsest mõjust loodusele ja sellest tulenevatest tagajärgedest, mis võivad tulevikus põhjustada globaalset katastroofi või lausa inimkonna väljasuremist. Kuna „roheline“ ehituse üheks eesmärgiks on vähendada ehitustööde üldist mõju keskkonnale ja inimtervisele, tekkis autoril huvi uurida detailsemalt sellist trendi nagu ökoehitus ning saada teada, kui võrd on jätkusuutliku ehituse valdkond populaarne Eestis.

Teema aktuaalsuse ja uudsuse põhjendus

Viimase kümnendi jooksul on inimtegevuse ulatus ja tagajärjed avaldanud laastavat mõju keskkonnale. Inimese eluliselt tähtsate vajaduste rahuldamine toimub paljude mittetaastuvate loodusvarade irratsionaalse kasutamise teel.

Järk-järgult on inimkond hakanud otsima väljapääsu tekkinud olukorrast, pöörama tähelepanu uutele tehnoloogiatele, mille eesmärk on säilitada keskkonda ja inimeste tervist. Üks sellistest tehnoloogiatest on „roheline“ehitus. Paljud riigid pööravad aina suuremat tähelepanu ökoehitusele. 21. sajandi ehituse peamiseks ideeks on see, et loodus ei ole passiivseks taustaks inimtegevusele. Asjatundliku lähenemise korral võib luua uut looduskeskkonda, millel on kõrgemad linnaarengu mugavuse näitajad ning mis on samal ajal energiaallikaks hoonete kliimaseadmetele. Tänapäeva ehituse loogika on paljunisti tingitud soovist saavutada harmooniat keskkonna ja sisekliima vahel.

„Roheline“ ehitus aitab otseselt jätkusuutlikule arengule kaasa ning on üks viise ressursside ja energia ratsionaalseks kasutamiseks, jäätmete ja keskkonnale inimtegevuse mõju vähendamiseks ning inimese elutingimuste parendamiseks.

Eesti „roheline“ ehitus ei oma veel nii rikast ajalugu ja selle areng on alles hoogu võtmas. Autori arvamusel, said Eesti esimesed sammud jätkusuutliku ehituse teel tehtud 2012. aastal *Green*

Building Council (Rohelise Ehituse Nõukogu) loomisega, mis otseselt aitas ehituse rahvusliku standardi loomisele kaasa.

Töö eesmärk ja ülesanded

Käesoleva lõputöö eesmärgiks on välja selgitada jätkusuutliku ehituse võimalikku arengut Eestis ning selle eeliseid tavaehituse ees. Selleks uurib autor Eesti jätkusuutlikku ehitusturgu.

Kahe sihtrühma uuringu abil – ehitustevõtted ja tavalised inimesed, otsustas autor välja selgitada, millisel arenguetapil on hetkel ökoehitus, kas on olemas nõudlus selles valdkonnas ning kas keskmine inimene on huvitatud sellisest teenusest.

Töö eesmärgi saavutamiseks tuvastas autor järgmiseid alaeesmärke:

- Määrata „roheline“ ehituse otstarve ja eesmärgid;
- Viia läbi „roheline“ ehituse valdkonna rahvusvaheliste standartide ja sertifitseerimise süsteemide võrdlev analüüs;
- Vaadelda rahvusvahelist ja Eesti kogemust „roheline“ ehituse valdkonnas;
- Välja selgitada „roheline“ ehituse nõudlust ja arengutaset Eestis sotsiaaluuringu abil.

Kasutatud uurimismeetodid ja töö struktuur

Lõputöö struktuur

SISSEJUHATUS

1. „ROHELISE“ EHITUSE PÕHIMÕTTED

1.1 „Rohelise“ ehituse ajalugu

1.2. „Rohelise“ ehituse eesmärk ja ülesanded

1.3. „Rohelise“ ehituse eelised

1.4. Ökoehituse materjalid

1.4.1 Ökopuit „rohelises“ ehituses

1.5 Rahvusvahelised sertifitseerimissüsteemid „roheline“ ehituse valdkonnas

1.5.1 Ehitiste sertifitseerimise eelised

1.5.2 Standardide ja sertifitseerimissüsteemide loomise ajalugu

1.5.3 Lühiülevaade mõnedes riiklikest standardidest

1.5.4 Eesti „roheline“ ehituse standard NQS Eesti

1.6. Rahvusvaheliste ökostandardite LEED ja BREEAM võrdlev analüüs

1.6.1 Hindamise protseduur

1.6.2 Riiklike tingimustega kohandamine

1.6.3 Kokkuvõtlik tabel ja järeldused

2.. „Rohelise“ ehituse projektid

2.1“ Rohelise“ ehituse välismaa projektid

2.2. „Rohelise“ ehituse projektid Eestis

3. „ROHELISE“ EHITUSE PERSPEKTIIVID EESTIS

3.1 „Rohelise“ ehituse arengut mõjutavad tegurid

3.2. „Rohelise“ ehituse sotsiaalne uuring

KOKKUVÕTE (veene keeles)

KOKKUVÕTE (eesti keeles)

VIIDATUD KIRJANDUS

LISAD

AUTOREFERAAT

SUMMARY

Ülevaade töö sisulistest tulemustest, järeldustest lahendustest ja ettepanekutest

Siinne lõputöö näitab „roheline“ ehituse olemust, selle eeliseid klassikalise ehituse ees ning analüüsib ökoehituse perspektiive Eestis. Töö käigus selgus, et ökoehitus on kompleksne

teadmine, mille arengutase sõltub otseselt teaduse ja tehnoloogia saavutustest, tööstuse inseneride aktiivsusest ja keskkonnaalaste põhimõtete mõistmisest ühiskonna poolt. Tulenevalt sellest, tegi autor ettepaneku edendada laiemat arusaamist keskkonnast mitte ainult kui loodusest ja selle kaitsest, vaid ka kui ökoloogilisest ehitusest. „Rohelise“ ehituse arenguvõimaluste analüüsiks vaadeldi selle ajalugu nii Eestis kui ka teistes riikides. Autor jõudis järeldusele, et Eesti riik on huvitatud ökoehituse arengust, mille tunnistuseks on sellised faktid nagu energiasäästu programmi välja töötamine kuni aastani 2020, saamine IRENA (*International Renewable Energy Agency*) liikmeks, Rohelise Ehituse Nõukogu tekkimine ning ehitussektori rahvusliku standardi loomine. Suhteliselt lühikese aja jooksul on Eesti teinud suure sammu ökoehituse arengu suunas. Eesti Rohelise Ehituse Nõukogu plaanib sertifitseerida rahvusliku standardi alusel umbes 1000 hoonet. Kuid vaatamata kõikidele nendele faktidele, on hetkel olemas vaid 12 hoonet, mis on sertifitseeritud BREEAM standardi järgi, viis hoonet LEED standardi järgi ning üks elumaja NQS EESTI standardi järgi. Käesolevas töös eeldab autor, et sertifitseeritud hoonete väike arv on seotud tarbija motivatsiooni puudumisega energiasäästliku kinnisvara soetamisel. Kalli eluaseme ostmine ei tundu esmapilgul otstarbekas, eriti kui puudub arusaam sellise eluaseme eelistest.

Autor tõi välja järgmised „rohelise“ ehituse arengut mõjutavad tegurid:

- riiklik poliitika ökoehituse ja energiasäästu valdkonnas;
- majanduslik stimuleerimine;
- turunduslikud tegurid.

Tuginedes eespool esitatud teguritele tehti järgmised ettepanekud ökoehituse edasiseks arenguks Eestis:

- Eesti riigi poliitika täiustamine energiatõhususe valdkonnas;
- energiatõhususe valdkonna eriorganisatsiooni loomine, millel oleks oma eelarve ja juhtkond. Hetkel tegeleb energiatõhususe probleemiga Energeetikaosakond Majandus- ja Kommunikatsiooniministeeriumis;
- viia ellu 2011. aastal EL-i poolt välja pakutud energiatõhususe plaan aastaks 2020;
- ökoloogilise eluaseme omanike toetamine maksusoodustusega;
- madalama intressiga laenude väljastamine eluaseme energiatõhususe tõstmiseks.

Selleks, et paremini mõista „rohelise“ ehituse olukorda Eesti kinnisvaraturul, viidi läbi sotsiaalne uuring kahele sihtgrupile – kinnisvaraarendajatele ja tavainimestele. Uuring viidi läbi ankeetküsitluse vormis. Uuringust võttis osa 43 inimest ja neli ehitusettevõtet. Ankeete täideti

enamasti internetis, 12 ankeeti täideti käsitsi. Tavainimesed võtsid uuringust aktiivselt osa, samal ajal ehitusettevõtted jätsid antud küsimustiku tähelepanuta. Ankeet saadeti ettevõtete e-mailile. Ankeedi blankett koos küsimustega on leitav Lisast 1.

Uuringust selgus, et enamik vastanutest (75%) kavatseb tulevikus osaleda „rohelistes“ projektides, mis näitab, et see trend areneb. Nii äri- ja elamukinnisvara arendajad nimetasid ökoehituse juurutamise põhistiimuliks nõudlust. Enamik vastanutest on nõus, et ökoehitus on sihtmärgistatud, kuna tegevuskulude vähendamine on „roheliste“ projektide äratasuvuse põhikomponendiks. Peamiseks sotsiaalseks põhjuseks valiti ühehäälselt (100% vastanutest) energiatarbimise vähendamise.

Kahjuks, ei kasuta ükski küsitatud ettevõtetest „roheliste“ ehitiste rahvusvahelisi sertifitseerimissüsteeme. Autor eeldab, et see on tingitud, esmajärjekorras, sertifitseerimise suhteliselt kõrgest hinnast.

Autor arvab, et enamus kinnisvaraarendajaid vajavad toetust ja stiimuleid riigi poolt hoonete sertifitseerimise trendi arengufaasis. Tulevikus kutsub turunõudlus esile „rohelise“ ehituse massilist kasutamist.

Tavainimeste küsitlus andis veidi erinevad tulemused. Ainult 28% vastanutest olid kuulnud „rohelise“ ehituse mõistest ning omakorda 75% nende said sellest teada interneti kaudu. 16% kuulsid sellest tuttavatelt ja ainult 8% said informatsiooni ökoehitusest erinevatest väljaannetest. Ükski vastanud tavainimestest ei saanud ökoehitusest teada õppeasutusest. See viib ideeni lisada „rohelise“ ehituse ja üldised „rohelise“ liikumise baasteadmised õppekavadesse.

Uuring näitas samuti, et Eesti keskmine elanik on valmis ökomaja ostuks, kuid enamus (58%) on nõus üle maksma vaid kuni 5%, 28% vastanutest on nõus üle maksma kuni 10%, ülejäänud 14% ei ole veel valmis ökomaja ostuks. Autor on seisukohal, et need näitajad on üsna head ning on kindel, et näitajad paranevad veelgi õige „rohelise“ ehituse turunduse puhul. Uue eramaja ehitamisel pööras valdav enamus küsitatud inimestest (67%) tähelepanu ehituskuludele. Teisel kohal oli ehituse kestus (16%). Looduslikele materjalidele pöörab tähelepanu 14% ning 3% on kõige rohkem huvitatud tulevase eluaseme esteetilisest väljanägemisest.

Kõige suuremateks keskkonnaprobleemideks peavad Eesti elanikud globaalset soojenemist ja loodusvarade ebaratsionaalset kasutamist. Need andmed võib arvesse võtta "rohelise" ehituse

trendi aktiivse juurutamise puhul Eestis, kuna ökoehitus on suunatud just süsinikdioksiidi heidete vähendamisele ja loodusvarade säästlikule kasutamisele.

SUMMARY

GREEN BUILDING DEVELOPMENT OPPORTUNITIES IN ESTONIA

Jekaterina Ojandi

| | | | |
|-------------|---------|-------------|---|
| Language: | Russian | Figures: | 2 |
| Pages: | 49 | Tables: | 6 |
| References: | 18 | Appendixes: | 1 |

Keywords: sustainable building, ecological engineering, green building, national standart, energy efficiency, enviromental protection, Green Building Council.

Green Building is a complex knowledge, therefore it is not only the preservation of nature, but also the higher quality of the living environment, the preservation of human health, economic efficiency and energy saving. The environment has to be considered through both of its components: natural (nature and environment) and anthropological (constructions). Eco-friendly buildings consume fewer limited natural resources and have less negative impact on the environment and the people who live and work in these buildings. Hence, there is a need to promote a broader understanding of the environment not only as the ecology and its protection, but also as an ecological construction and sustainable development.

A brief description of the concept of green engineering has been given in this thesis. The author has analyzed the development of energy-efficient engineering in the world, its main advantages, and made a brief analysis of the development of green building in Estonia. Based on the data of the social survey, the author has suggested possible ways of further development of this trend in Estonia. Creation of the organization responsible for the promotion and development of the standard - Green Building Council of Estonia - has given a significant boost for the creation of conditions for the implementation of national standards. Green Building Council became responsible for the promotion of sustainable engineering, as well as currently conducting a training for professionals in the construction industry. National Green Building Councils are

modeled on the World Green Building Council and comply with common principles uniting all market players.

The implementation of a national standard, taking into account the social, economic and environmental conditions of the country - legislation, public policies in relation to energy resources and ecology, climatic conditions, according to the author's opinion, had a significant influence on the development of ecological engineering in Estonia.

During writing the thesis author has come to the conclusion that practical tools for the development of green engineering are the systems of certification or rating systems to assess the characteristics of design, construction and usage of the real estate. In other words, it is an assessment of the level of compliance with certain standards, which enables the object to be officially classified as a formal green building certified under the framework of one of the existing systems. Currently, the situation in Estonia is changing for the better, especially through the establishment of Green Building Council in 2012, which culminated in the emergence of a national standard in 2013 and the construction of the first building, which was certified according to this standard in 2014. Despite this, we can say, the rapid development, there is a bit of certified buildings yet on the Estonian real estate market.

During the social survey of the thesis the author concluded that the Estonian residents are not sufficiently aware of sustainable building and concern of the high cost of housing. The fact that Estonian resident is not ready to overpay for ecological house, says that he is not aware of the advantages of the use of such housing. The destruction of stereotypes about the high cost of sustainable building and lack of demand in the construction market should be the next step in the development of green engineering in Estonia.

Based on the factors listed above, the author assumes that for further development of green building is necessary to hold special events, which explain the benefits of sustainable building in national scale and show the successful experience of other countries. The experience of visiting such events may affect the perception of ecology as a whole. Promoting standards should not be limited only to its marketing, but should be the part of the overall program to raise public awareness of energy efficiency and environmental protection. For example, custom media resources for interested audience can be created, as well as literature aimed at a wide readership can be produced. The survey of the real estate developers showed that in a perspective there will be the demand for ecological engineering on the Estonian market. Therefore, improving the

qualification of the specialists of construction industry is needed now. In perspective, sustainable building term should become the part of the professional aptitude evaluation of specialists.

The author identifies the government support as a separate item to accelerate the development of energy-efficient engineering. Experience in the United States, Great Britain and Germany showed that the effective implementation of standards of ecological engineering is impossible without a state initiative. Such a move, as the application of the standard by the state and local authorities will allow a significant increase in the number of certified facilities. In addition, the financial support from the state budget in the form of soft loans would also be a great incentive. It is important to remember that the result of applying the sustainable standards should be evaluated not only from the standpoint of economic benefits, but also in terms of the positive impact on the environment and human health, and this will be an invaluable investment in the future.