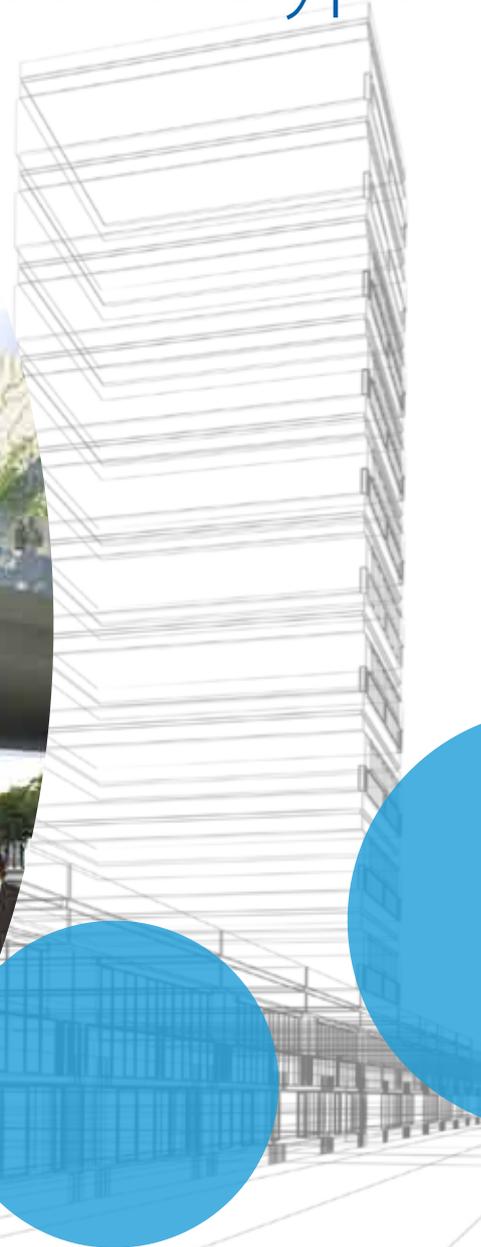


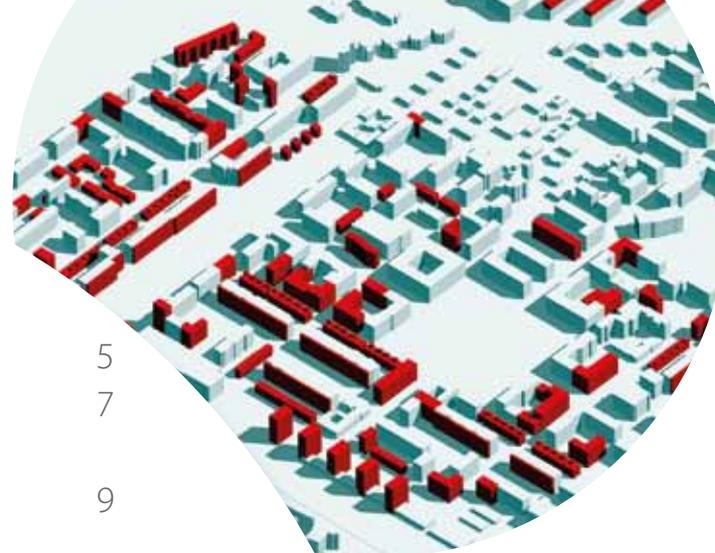
Экоэффективные решения мирового уровня из Финляндии



Устойчивое городское развитие
Устойчивое строительство
Экоэффективные решения

Содержание

Финляндия - место внедрения инновационных решений	5
Устойчивое развитие и рост городов	7
Есо-Viikki – первый в Финляндии экологически чистый район	9
Полигон для разработки экоэффективной среды обитания	11
Развитие общественных структур содействует устойчивому развитию	13
Автономная среда обитания с нулевым балансом выбросов углерода	15
Спокойная жизнь и хорошо продуманная система общественного транспорта являются основными целями городского планирования	17
Город с нулевым балансом выбросов углекислых газов	18
Сделать невозможное возможным	19
Устойчивое строительство	21
Дома с низким энергопотреблением для холодного климата	23
Экоконцепции в белоснежном окружении	25
Дружественный к окружающей среде логистический центр, работающий на геоэнергии	29
Экоэффективные решения	31
Строгий контроль межотраслевого применения светодиодных приложений	33
Что скрывается под поверхностью нового бассейна	35
Прохладный город с интеллектуальной системой управления отоплением	37
Улучшение качества зданий и их воздействия на окружающую среду	39
Финская концепция устойчивого развития на международных рынках	41
Изменения понятия о городском транспорте	45



Финляндия – место внедрения инновационных решений

Характеристики антропогенной среды в Финляндии

Финляндия расположена в северном полушарии, между 60° и 70° широтой. Средняя температура воздуха в Хельсинки, на южном побережье Финляндии, достигает 6°C, а времена года варьируются от жаркого лета до холодной и снежной зимы. В связи с суровыми погодными условиями, строительство зданий в Финляндии всегда осуществляется с учетом их энергоэффективности.

По международным меркам, Финляндия является малозаселенной страной. Относительно большие расстояния заставляют тратить много времени на дорогу на работу и на поездки по делам. Высокие затраты на строительство и техническое обслуживание инфраструктур ставят под угрозу продуктивность и эффективность рыночной деятельности.

Финские новаторские решения для сохранения окружающей среды

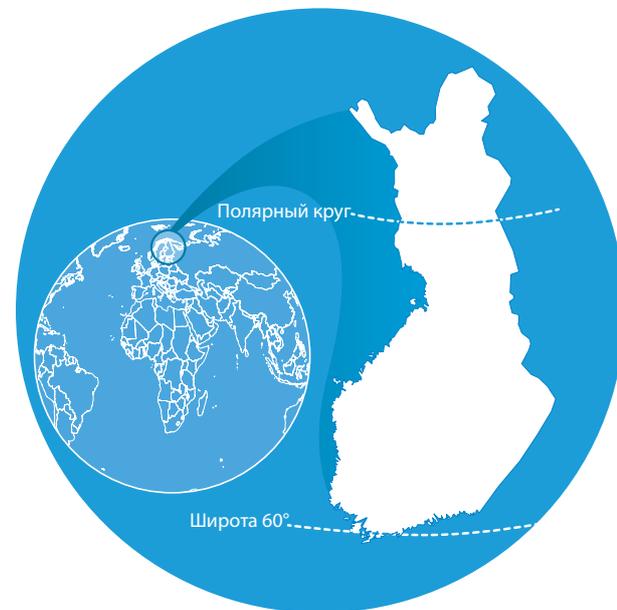
Финляндия предлагает новаторские решения высокого уровня, способствующие развитию экологического бизнеса. Начать подобный бизнес легко и просто, так как подготовленные специалисты имеют массу возможностей на рынке труда. Бизнес подобного рода также получает помощь в виде государственных исследований и финансирования.

Финляндия вкладывает более 3,4 процента от ВВП в исследования и разработки, что делает ее одной из самых активных стран в научной области. Государственные программы НИОКР, которые играют важнейшую роль в финской системе инновационных исследований, позволяют устанавливать связи между малыми и крупными компаниями, университетами и научно-исследовательскими институтами.

Устойчивое строительство в Финляндии

Устойчивое развитие является ключом к будущему благосостоянию. Независимо от цели, основным требованием для устойчивого развития является баланс





между социальными, экономическими и экологическими факторами. Это не простая, но выполнимая задача.

Здания и строительные сооружения используют более 40% всей потребляемой энергии и выбросов, к этому следует также добавить выхлопные газы транспортных средств. Устойчивое развитие и энергоэффективность нашей антропогенной среды имеет решающее значение для снижения последствий изменения климата.

По сравнению с некоторыми другими странами, жилищное строительство в Финляндии является относительно молодым, энергоэффективным и находится в хорошем состоянии. В связи с долгими и холодными зимами, финны начали строить энергоэффективные здания уже на протяжении последних десятилетий. На сегодняшний день финские ноу-хау находятся на мировом уровне.

Устойчивое развитие также имеет важное значение для бизнеса. Ряд строительных, производственных и инженерных компаний применяют разработанные модели и решения, которые являются не только экологическими, но и экономически выгодными.

Интерес к устойчивому развитию приводит также и к изменениям на рынках. Клиенты и руководящие власти поддерживают стремление к понижению уровня выбросов углекислого газа. Устанавливаемые нормы строительства способствуют возведению зданий с низким энергопотреблением, а использование местных возобновляемых источников энергии помогает в сокращении выбросов CO₂.

После энергетического кризиса, имеющего место 30 лет назад, Финляндия стала пионером в области энергоэффективности. План последовательных мероприятий **ERA17** "Интеллектуальная энергетика антропогенной среды 2017" позволил Финляндии восстановить свои позиции, как лидера

по созданию энергосберегающей антропогенной среды. Амбициозная цель заключается в достижении эффективных результатов, намеченных на 2020 год, уже в 2017 году, в честь столетнего юбилея Финляндии.

Sitra, Tekes и VTT поставили перед собой серьезную задачу по разработке инновационных научных программ и бизнес-решений для достижения устойчивой и энергоэффективной антропогенной среды. Sitra, финский инновационный фонд способствует стабильному и сбалансированному развитию Финляндии, росту ее экономики, международной конкурентоспособности и сотрудничеству. Tekes, финское агентство по финансированию технологий и инноваций является основной общественной организацией в Финляндии, которая финансирует научные исследования и новейшие разработки, развивает широкую инновационную деятельность в научных кругах, промышленности и сфере услуг. VTT - технический исследовательский центр Финляндии представляет собой глобальную организацию с широкой сетью технологических прикладных исследований, которая ведет активную разработку и внедрение

энергоэффективных решений как в Финляндии, так и за рубежом.

В данной публикации представлены последние достижения Финляндии в данной области: районы, строительные сооружения и решения, которые вносят свой вклад в устойчивое развитие антропогенной среды. Благодаря своему практическому опыту мирового уровня, Финляндия поставила перед собой цель: добиться лучшей антропогенной среды в мире к 2050 году. Где вы хотели бы находиться к этому времени?

- ▶ sitra.fi/en
- ▶ tekkes.fi/en
- ▶ vtt.fi/en
- ▶ era17.fi/en





Устойчивое развитие городов

улучшает жизнь и бизнес-среду, способствует участию населения и снижает потребление энергии.

Посмотрите некоторые примеры нашей борьбы за будущее без выбросов углекислого газа.

Eco-Viikki – первый в Финляндии экологически чистый район

Расположенный в 8 километрах к северу от центра Хельсинки, Eco-Viikki явился пионером экологического строительства и устойчивого городского планирования в Финляндии. Планирование этого района началось уже в 70-ые годы, строительство - в 1999, и сегодня в нем живут уже 12000 человек. Когда новые жилые районы будут завершены, численность населения вырастет еще на несколько тысяч человек.

Руководствуясь экологическими критериями

При планировании **Eco-Viikki** основной целью являлось создание устойчивой, здоровой и комфортной среды обитания с претворением в жизнь решений, позволяющих экономить энергию и уменьшать количество отходов. Строительство данного района осуществлялось по особым, экологическим критериям с применением многочисленных новаторских решений и практик.

Прокладывая дорогу

Первые финские дома, использующие солнечную энергию, так тепловую, так и фотоэлектрическую, были построены в Eco-Viikki. Использование солнечной энергии стало одним из главных пунктов экспериментального экологического строительства в этом





районе. Девять объектов, включающие 412 квартир, оборудованных солнечными коллекторами, подключены к городской системе отопления. Коллекторы производят от 15 до 20 процентов тепла, необходимого для нагревания воды, и от 5 до 10 процентов от общей энергии, необходимой для отопления помещений. Первый жилой дом с фотоэлектрической системой производит около 25 процентов от всей электроэнергии, потребляемой зданием (без учета затрат на бытовые услуги).

В Viikki также был размещен один из первых проектов по постройке деревянного многоэтажного дома. Он послужил базой для разработки строительства многоэтажных домов на основе деревянного каркаса.

Специальные характеристики

Еco-Viikki это не только жилой район, он представляет собой различные аспекты окружающей нас среды. В **Viikki Science Park** располагаются здание университета, научно-исследовательские институты, лаборатории и помещения деловых предприятий. Здесь также расположен один из городков **Хельсинкского университета**, с основным акцентом на

изучение биологических наук. В сельской атмосфере Viikki, с его полями и пастбищами на них коровами, также располагаются университетские экспериментальные фермы.

В Eco-Viikki расположена педагогическая школа Viikki Хельсинкского университета. Образовательная философия школы, которая направлена на приобретение студентами навыков и знаний в процессе нахождения в экологически чистой среде, способствует появлению новых экоэффективных решений для повседневной жизни.

Устойчивое строительство и планирование в Eco-Viikki с самого начала руководствовалось новаторскими решениями и практиками. Здание Synenergy (Синергия на финском языке)

ке), принадлежащее строящемуся в Eco-Viikki Финскому институту окружающей среды (**Finnish Environment Institute**), является хорошим примером применения современных экоэффективных проектов.

Сегодня в государственных и частных организациях в Viikki работают более 4000 человек, а вскоре их число вырастет до 7000. Университетский городок обслуживает около 7000 студентов.

► en.uuttahelsinki.fi 

Полигон для разработки экоэффективной среды обитания

Порты, которые находились в центре Хельсинки, были вынесены за его пределы. Прибрежная полоса, расположенная внутри города, получила новое экологическое развитие.



В последние годы, энергоэффективность и устойчивое строительство стали неотъемлемой частью городского планирования новых районов. Они также являются основными критериями для восстановления **Jätkäsaari** и **Kalasadama** – двух портовых районов **Хельсинки**.

Эти объекты представляют собой крупные городские проекты, которые в настоящее время находятся в фазе планирования и осуществления. Они послужат основой для устойчивого городского развития и строительства на ближайшие десятилетия. Как Jätkäsaari, так и Kalasadama идеально расположены и легко интегрируются в существующие городские структуры, сеть общественного транспорта, а также сеть централизованного теплоснабжения и охлаждения. Цель состоит в том, чтобы сохранить потребление энергии и максимально сократить выбросы парниковых газов.

Решения для устойчивого развития Jätkäsaari

В Jätkäsaari люди будут жить и работать в городской среде, где имеется легкий доступ к полному набору услуг. В их распоряжении также эффективный общественный транспорт и удобные маршруты велосипеда. Цель заключается в разработке и демонстрации энергоэффективных инновационных решений для городского проектиро-



вания и строительства, направленные на понижение уровня выбросов углекислого газа. Jätkäsaari станет домом для 16000 человек, и предоставит рабочие места для 6000.

Удаление отходов на всей территории Jätkäsaari будет осуществляться с использованием трубы автоматизированной системы сбора, которая транспортирует отсортированные отходы под землей на высокой скорости.

Проект Low2No направлен на устойчивое городское планирование

В самом центре Jätkäsaari, Sitra запустила проект **Low2No**, направленный на сокращение количества углекислого газа, выбрасываемого в атмосферу. В рамках этого проекта будет вестись строительство, эксплуатация и обслуживание многофункционального квартала, отвечающего самым строгим требованиям, предоставляемым к устойчивому развитию. В квартале будут располагаться жилые дома, офисные помещения и торговые центры. Sitra имеет далеко идущие цели для использования результатов проекта Low2No как на национальном и международном уровне, в качестве примера городского планирования и строительства, направленного на понижение уровня выбросов углекислого газа. Sitra планирует строительство данного квартала в сотрудничестве со строительной компанией **SRV** и жилищной компанией **VVO**.

В этом квартале, получившем название Airut, понижение выброса парниковых газов осуществляется благодаря принятию мер по энергоэффективности на местах производства. Предусматривается также использование деревянных материалов, специальных услуг и мобильного дизайна, интеллектуального контроля и отчетности, служащих для внесения соответствующих изменений в план работы. В 2009 году был организован международный конкурс экоэффективного дизайна, с целью разработки концепции устойчивого развития с социальной и экономической точек зрения, а также архитектуры высокого уровня.



В настоящее время продолжают технические разработки, а строительство начнется в 2012 году.

Kalatatama – выставка экологических решений

Kalatatama превратилась в современный жилой и деловой район в прибрежной части города. Приморская жизнь идеально сочетается с эффективной сетью городского транспорта, а центральное положение этого района гарантирует легкий доступ к месту работы. После завершения строительных работ в 2030 году, в Kalatatama смогут жить 18000 человек и будет создано 10000 рабочих мест.

Район Kalatatama будет построен в середине существующей городской структуры Хельсинки, что сделает ее еще более компактной. Эффективный общественный транспорт является одним из преимуществ этого района. Широкая сеть мало загруженных трафиком дорог позволит разместить здесь многочисленные велосипедные дорожки и пешеходные зоны, ведущие к центру Хельсинки. Этот свободный от автомобильного транспорта район гарантирует экологически чистую жизнь для его обитателей.



Городская энергетическая служба проведет испытания интегрированных в сеть электрических автомобилей. Интеллектуальная сеть Kalatatama позволит потребителям энергии превратиться в собственных производителей. Данный район станет полигоном для будущих интеллектуальных решений, имеющих глобальное значение: **Helsingin Energia**, **Helen Sähköverkko**, **ABB** и **Nokia Siemens Networks** соединили свои усилия для введения технологических инноваций в область энергетики, информационных и телекоммуникационных технологий.

При планировании Kalatatama были также приняты во внимание возможное повышение уровня моря и экстремальные погодные условия. Прокладываемые улицы будут возвышаться, по крайней мере, на 2,6 метра над уровнем моря, а самый низкий уровень пола любого из домов - на 3,5 метров над уровнем моря.

▶ en.uuttahelsinki.fi

▶ low2no.org



Развитие общественных структур содействует устойчивому развитию

Решения, принимаемые в процессе градостроительства зависят от многих факторов: энергоснабжения, производства пищевых продуктов, дорожного движения и транспорта, последствий старения населения, наличия услуг, торговли и конкурентоспособности. Они также играют важную роль в обеспечении устойчивого развития.

Skaftkärr – энергосберегающий жилой район

Skaftkärr это новый жилой район, строящийся в городе **Porvoo**. Он обеспечит жильем, по меньшей мере, 6000 человек. Энергоэффективность является ведущим принципом проектирования и строительства этого района. Это означает, что все здания, услуги, условия проживания, транспортные средства и удаление отходов будут функционировать на энергосберегающей и устойчивой основе.

Для разработки систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, организации бытовых и энергетических услуг будут проведены специальные лабораторные исследования. Программы НИОКР будут предоставлять данные по энергопотреблению. Все процессы будут разработаны в сотрудничестве с будущими жителями района.



Энергоэффективные решения, разработанные для Skaftkärr, будут зависеть от распределения выработки энергии и возобновляемых источников теплоснабжения. **Porvoon Energia Oy** - местная энергетическая компания, уже производит 70 процентов централизованного теплоснабжения за счет возобновляемых источников энергии. Доля инвестиций в биоэнергетику и солнечную энергию будет увеличена до 90 процентов. Опыт экспериментальных зданий, построенных в этом районе и использующих пассивную и низкопотенциальную энергию, будет использован при разработке бизнес-модели для устойчивого строительства.

Вдохновленный проектом Skaftkärr, Porvoon приступил к многофункциональному плану действия, который превратит его в город, свободный от выбросов углекислого газа.

Sibbesborg принимает вызов в области устойчивого развития

Sibbesborg расположен в 30 км к востоку от центра Хельсинки, в муниципалитете **Sipoo**. Сегодня в этом районе, площадью 26 км², живут только около 3000 человек, но вскоре



Sibbesborg превратится в небольшой городок, насчитывающий от 70000 до 100000 жителей. Расположенный рядом с растущей столицей Финляндии, Sibbesborg идеально подходит, чтобы стать моделью устойчивого городского планирования.

Sipoo объявил открытый международный конкурс по устойчивому развитию района Sibbesborg. Конкурс представлен в интерактивной форме, что позволяет экспертам и будущим жителям участвовать в выборе цели, расписания работ и принципов оценок с самого начала строительства. Целевое использование земли, устойчивое развитие общества и местные ценности составляют основу планирования. Во время проведения рабочих заседаний были рассмотрены идеи и методы

их осуществления. В результате этого соревнования были разработаны новые концепции архитектурных конкурсов, в которых заявки на развитие устойчивого общества превращаются в практические решения.



▶ skaftkarr.fi/en

▶ sibbesborg.net



Автономная среда обитания с нулевым балансом выбросов углекислого газа

Представляет собой модель общества в каком-либо месте, где группа жителей образует и вкладывает средства в предприятие, которое, находясь вне сети, производит энергию, свободную от выбросов углекислого газа. Данный район может располагать привлекательными энергетическими ресурсами, как, например, ветры или биомасса. Исследования показывают, что локальные проекты приносят большой доход для строительства благодаря предоставлению услуг и заключению субподрядных договоров на месте.





Kempele - экологический район на дальнем севере

Хорошим примером экологического района является **Kempele**, муниципалитет на севере Финляндии, недалеко от полярного круга. Все энергетические потребности строительных сооружений данного района обеспечивает небольшая ТЭЦ (теплоэлектроцентраль) и ветрогенератор. Завод, построенный компанией **Fortel Components Oy**, производит 30 кВт электроэнергии и 90 кВт тепла при сжигании биомассы местного происхождения (древесная щепа), чтобы покрыть все энергетические потребности домов данного района.

Все жилые дома экологического района Kempele не зависят от центральной энергетической сети. Вся электроэнергия,



вырабатываемой из растительной биомассы употребляется для нужд района, и все тепло используется для отопления домов.

Отопительная сеть снабжена низкотемпературной системой работы, чтобы минимизировать потери тепла. Экологический район состоит из десяти коттеджей - все они построены в соответствии с низким энергопотреблением. Все жилые дома оснащены энергосберегающей бытовой техникой, чтобы сохранить низкий уровень энергопотребления.

Это показывает, что можно жить вне зависимости от центральной тепловой сети и без ущерба для комфорта людей, даже в суровых климатических условиях. Последние дома в районе были завершены летом 2010 года. Отопительная сеть находится в эксплуатации с 2009 года.

Спокойная жизнь, и хорошо продуманная система общественного транспорта являются основными целями городского планирования

Диалог и открытые конкурсы для подачи экоэффективных предложений являются движущей силой в планировании и разработке современных городских районов. Преобразование старого городского района в современный привлекательный экологический район требует больших усилий.



Обновление Peltosaari

Город **Riihimäki** на юге Финляндии активно ищет новые решения для обновления одного из своих районов. **Peltosaari** был построен в 70-х и 80-х годах, когда наблюдался значительный прирост населения Riihimäki. В настоящее время город столкнулся с социально-экономическими проблемами, и значительным уменьшением стоимости имущества. Многие из жилых домов, требующих ремонта, расходуют слишком много энергии. Этот район, несмотря на отличное расположение и удобную сеть общественного транспорта, перестал быть привлекательным местом для жизни.

Городские власти Riihimäki пытались применить различные способы для решения проблем в Peltosaari: междисциплинарные исследования и установление диалога между архитекторами, планирование с привлечением экспертов, разработчиков, строителей и жителей района.

Конкурс идей

Конкурс идей по обновлению Peltosaari был организован в Riihimäki в начале 2011 года. На конкурс поступило около 60 заявок, которые сейчас служат основой для принятия решений и планирования работ. Был ис-



пользован вариант постройки пилотных зданий, чтобы продемонстрировать технические альтернативные решения для повышения экоэффективности, производительности района и предоставления новых архитектурных решений.

VTT рассчитал затраты и выгоды, получаемые от общего имущественного фонда, от сноса и реконструкции зданий, которые находятся в плохом состоянии, и предоставления услуг. Подсчитано, что реконструкция и строительство района будет стоить от 80 до 90 миллионов евро. Внесенные улучшения, по оценкам специалистов, должны приносить району ежегодную экономию по расходу электроэнергии около 2 миллионов евро, и увеличить его стоимость на 100 миллионов евро. Технология позволит сократить расходы на отопление, по крайней мере, на 70 процентов, благодаря использованию возобновляемых источников энергии. Результатом расширения зданий и уплотнительной застройки явится повышение ценности района, образование новых рабочих мест и услуг на обновленной городской территории.

Хорошие практики, полученные в Peltosaari будут использоваться в качестве модели городского планирования и в других районах Финляндии.

Vuores, передовой опыт в области городского планирования

Vuores это новый городской район в **Tampere**, центральной Финляндии, планировка которого должна продемонстрировать высокое качество жизни, применение общественного



транспорта для связи с центром города Тампере и находящимся рядом университетом. Также предусматривается удобный доступ к ближайшим лесным массивам и высокотехнологичным бизнес-паркам. Район будет оснащен инновационными системами производства энергии и предложит новые способы решения жилищной проблемы. В Vuores передовые технологии были интегрированы в окружающую среду.

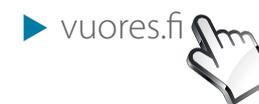
Разработка проектов жилых домов была направлена на энергоэффективность и продолжительность их жизненного цикла. Ряд проектов, исследований и разработок, которые ведутся в Vuores, имеют своей целью обеспечение энергетической эффективности и продвижение использования возобновляемых источников энергии: ветровой, солнечной и геотермальной. Здания будут соответствовать новым нормативным требованиям и приближаться к нулевому энергетическому балансу. Там также будут изучаться новые возможности деревянных конструкций: будет по-

строен самый большой в Финляндии квартал деревянных жилых домов на 500-700 квартир.

Постоянный диалог и организация ряда конкурсов помогли развитию сотрудничества в области высококачественного планирования, проектирования и строительства.

Вскоре будут построены первые жилые дома для 1000 человек, а привлекательный бульвар был открыт летом 2011 года.

После завершения строительных работ в 2020 году, здесь смогут жить 13500 человек, и будет создано 6000 рабочих мест. В 2012 году в Vuores будет проведена ярмарка **Finnish Housing Fair**, темой которой явится город-сад и экоэффективная форма жизни.





ЕСО₂ превратит Tampere в город с нулевым балансом выбросов углекислого газа

Город Tampere запустил ЕСО₂ – программу для достижения к 2020 году в Tampere экоэффективной среды обитания. Она направлена на сокращение выбросов парниковых газов в атмосферу, количество которых увеличивается в результате роста численности населения города. Программа поддерживает городскую структуру с пониженным уровнем и нулевым балансом выбросов углекислого газа.

ЕСО₂ не только координирует и поддерживает решение энергетических и климатических задач в **Tampere**, а также и поощряет рост бизнеса, направленного на развитие экологически чистых технологий, энергосбережения, возобновляемых источников энергии и экоэффективного строительства.

Одной из основных целей является достижение того, чтобы ответственные лица, руководящий состав и сотрудники городского планирования Tampere разрабатывали решения, поддерживающие городскую структуру с пониженным уровнем и нулевым балансом выбросов углекислого газа.

Tampere как распространитель передового опыта

Tampere взял на себя долгосрочные обязательства по достижению лидирующего положения в области климатической политики, участвуя в национальных и международных сетях, распространяющих передовой опыт.

В городе приняты конкретные решения, направленные на экоэффективную городскую жизнь:

- Это снизит выбросы более чем на 20 процентов к 2020 году и более чем на 40 процентов на душу населения к 2030 году.
- Tampere Power Utility принадлежащий городу, принял решение сократить использование ископаемого топлива и увеличить долю возобновляемых энергетических ресурсов до 80 % к 2040 г.

Tampere использует многие способы борьбы с климатическими отклонениями. Город требует, чтобы все новые здания отвечали требованиям категории А сертификата энергетической эффективности.

Для выставки Housing Fair 2012 будут построены несколько зданий, использующих пассивную энергию и приближающихся к нулевому энергетическому балансу, для демонстрации современных, экологически эффективных решений для жилищной проблемы.

Новый район Vuores будет насчитывать самое большое в Финляндии количество деревянных жилых домов. Экоэффективность явилась основой планирования этого района.

Пригороды Nurmi-Sorila, Niemenranta и Härmälänranta имеют своей целью достижение нулевого баланса выброса углекислых газов.

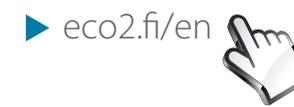
В Tampere начнется выполнение программы по обновлению старых жилых районов для улучшения их энергетических характеристик.

В центре города разместятся спортивная и концертная арены с наивысшим рейтингом BREEAM в мире, в процессе строительства будут применены экологическое домостроение и методы оценки.

В городе также откроется новый центр устойчивого строительства, который будет предоставлять информацию и рекомендации по организации энергосберегающего жилищного строительства.

Точные факты, явившиеся результатом принятых решений

Для оказания помощи в принятии далеко идущих решений, Tampere начал ряд исследований, в рамках программы ЕСО₂, для поддержки будущего городского развития, планирования и принятия решений. ЕСО₂ имеет большую сеть партнеров: **VTT, Tampere University of Technology, Aalto University, Tekes, Sitra, Skanska, YIT, NCC, Tredea** и **Hermia**.





Сделать НЕВОЗМОЖНОЕ ВОЗМОЖНЫМ

Пять финских муниципалитетов решили добиться сокращения выбросов парниковых газов в атмосферу, превышая сроки, установленные Европейским Союзом. Эта новаторская инициатива включает в себя Муняmäki, Uusikaupunki, Kuhmoinen, Padasjoki и Parikkala.

В 2008 году пять муниципалитетов решили сократить выбросы парниковых газов, превышая цели ЕС. К 2010 году они приняли более 70 инициатив, направленных на повышение эффективности использования энергии, экономии энергии, использования возобновляемых источников энергии и устойчивости инвестиций. Кроме этого запланировано принятие еще более 60 мер.

Они направлены на достижение к 2030 году нулевого баланса выброса углекислых газов. К этому времени выбросы парниковых газов будут сокращены на 80 процентов по сравнению с 2007 годом.

В проекте **CANEMU** (муниципалитеты с нулевым балансом выбросов углекислого газа, HINKU на финском языке), исследователи, бизнесмены, политики и жители ведут совместную работу по разработке и адаптации решений, которые позволят сократить выбросы, особенно от жилых домов, транспорта, а также являющиеся результатом производства и обработки пищевых продуктов. Все муниципалитеты стремятся к использованию возобновляемых источников энергии и повышению материальной и энергетической эффективности.

Devoi Ltd. явился одной из движущихся сил проекта CANEMU, работа над которым началась в 2008 году.

Отличные результаты благодаря широкому сотрудничеству

Наряду с широкой сетью экспертов из других научно-исследовательских институтов и предприятий, Финский институт окружающей среды **SYKE** также поддерживает проект CANEMU. Работа, проводимая ранее отдельными предприятиями, сейчас превратилась в часть общего совместного проекта.

Десятки компаний принимают активное участие в этой инициативе.

В рамках проекта был выявлен ряд факторов, которые способствуют успешному сокращению выбросов. Одним из них является интерес местных руководителей, которые понимают, что сокращение выбросов предоставляет возможность налаживания городского хозяйства и бизнеса. Городские власти Uusikaupunki сообщают, что благодаря проекту было создано 150 новых рабочих мест.

Меры по сокращению выбросов должны распространиться на все муниципальные сектора и влиять на принятие решений. Предприятия

нуждаются в средствах для повышения их энергоэффективности и сокращения количества углекислого газа, выбрасываемого в атмосферу в процессе производства. Предприятия и граждане нуждаются в надежной информации о подходящих источниках энергии. Хорошим примером является в Uusikaupunki, где удалось сократить на 90 процентов выбросы парниковых газов на заводе, производящем удобрения.

Все пять муниципалитетов являются сторонниками этого проекта. Они улучшили энергоэффективность своих служебных помещений и освещаемых участков. К 2010 году Uusikaupunki улучшил свой результат по сокращению выбросов на 14 процентов по сравнению с 2007 годом.

Муниципалитеты заменили ископаемые виды топлива, на возобновляемые источники энергии, призывая население последовать их примеру, и также использовать возобновляемые источники энергии, как, например, геотермальная система теплоснабжения.

▶ environment.fi/canemu

▶ devoi.fi





Устойчивое строительство

включает меры по сокращению потребления энергии.

Энергосберегающие концепции здания, гарантирующие жизнеспособность в суровых погодных условиях в Финляндии. Следующие примеры показывают, как мы решали некоторые проблемы в этой области.

Дома с низким энергопотреблением для холодного климата

В исправленном варианте Директивы об энергоэффективности зданий Европейского союза указано, что к началу 2021 года все новые здания должны приближаться к нулевому энергетическому балансу. Строительство таких зданий может осуществляться и в холодном финском климате.



Широта 62° – идеальное место для домов, использующих энергию солнца

IEA5 Solar House, расположенный в **Pietarsaari**, на северном побережье Финляндии, был построен еще в 1994 году с участием Международного агентства по использованию солнечной энергии и с использованием программы охлаждения. Цель состояла в том, чтобы построить дом с минимальным использованием энергии на основании лучших, доступных в данный момент технологий. Хороший микроклимат и комфортные условия проживания возглавили список требований к дизайну.

Солнечное тепло, геотермальное тепло и солнечная энергия, наряду с высоким уровнем теплоизоляции и низким энергопотреблением окон явились основными чертами концепции дизайна VTT. Несмотря на то, что технические системы функционируют нормально, система вентиляции с использованием вторичного тепла и геотермальный тепловой насос были модернизированы несколько лет назад. Это позволило еще больше сократить расход энергии. Регулярные повторные проверки VTT показывают, что общий объем используемой энергии, поставляемой IEA5, в настоящее время понизился на 50 процентов, а расход энергии на отопление сейчас



на 30 процентов меньше, чем для обычного дома, построенного в 2010 году.

Площадь обогрева экологического дома достигает 166 м², при этом здание имеет изолированный деревянный каркас. Все необходимые технические системы находятся в центре двухэтажного дома, что позволяет использовать тепловые потери оборудования для отопления дома. Водная система распределения тепла основывается на подогреве пространства под полом.

Жители дома могут отслеживать и контролировать состояние дома через Интернет даже при поездках за границу.

Фотоэлектрическая система здания состоит из 45 солнечных панелей из аморфного кремния, с мощностью 2 кВт. Получаемая электроэнергия подается в местную сеть. Когда планы по замене существующей системы на аналогичную, но с мощностью 8 кВт, будут реализованы, производство электроэнергии здания превысит его потребление. Это превратит этот северный дом, приближающихся к нулевому энергетическому балансу, в здание с нулевым энергетическим балансом.

Концепция сертификации дома в условиях холодного климата

Применение концепции **Paroc Passive House** для холодного климата в Северной Европе. Разработка проекта находится под управлением Paroc и VTT. Преследовалась цель создать пассивный дом для северных территорий на основе требований, установленных проектом Европейского союза по строительству энергопассивных домов. Финский проект включает в себя ряд пилотных домов в Финляндии, Швеции и Литве. Наблюдения за пилотными домами будет вестись на протяжении нескольких лет, для проверки их функционирования.

Проект также содержит разработку схемы сертификации для пассивных домов, строящихся в холодном климате. Это

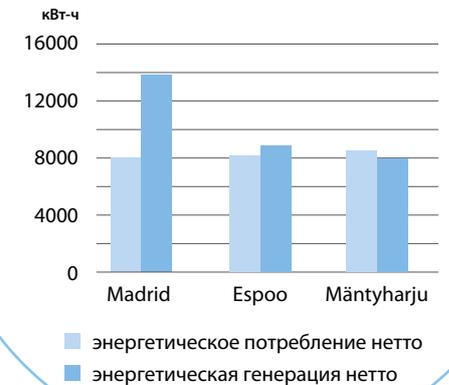
включает в себя требования к энергоэффективности наружной оболочки конструкций: герметичность, необходимая тепловая энергия, общая используемая энергия и отличное качество воздуха в помещении. Paroc Passive house является первой концепцией, получившей сертификат энергопассивного дома, в соответствии с требованиями VTT.

Нулевой энергетический баланс в Хельсинки, выработка дополнительной энергии в Мадриде

Рабочая группа университета **Aalto University** спроектировала и построила дом с нулевым энергетическим балансом, использующим солнечную энергию для конкурса Decathlon Europe 2010. Была поставлена цель создать подключенный к сети дом, как здание с нулевым энергетическим балансом в Финляндии, и вырабатывающий дополнительную энергию в Мадриде, для предоставления на конкурс, который был организован в июне 2010 года. Дом **Luukku** был удостоен первой архитектурной премии на конкурсе Solar Decathlon Europe 2010. Дом расположен в Mäntylharju, Финляндия.

Необходимая энергия вырабатывается, благодаря установке на крыше фотоэлектрических панелей площадью 60 м² и солнечных тепловых коллек-

Годовой энергетический баланс нетто



торов, площадью 5 м². В соответствии с результатами испытаний, для достижения нулевого энергетического баланса дома достаточно получаемой им солнечной энергии.

Дом Luukku подтверждает концепцию достижения нулевого энергетического баланса зданий в северном климате, используя солнце в качестве единственного источника энергии. Результаты были использованы при оценке задач, поставленных Европейской Директивой по энергетическим характеристикам зданий (EPBD), направленных на достижение с 2020 года нулевого энергетического баланса для зданий, строящихся в странах-членах Европейского Союза.

▶ energiaviisastalo.fi/energywise/en
▶ sdfinland.com



Экоконцепции в белоснежном окружении

Недавний опыт Финляндии доказал, что можно строить здания с нулевым энергетическим балансом и в высоких широтах. И это касается не только односемейных домов: это могут быть общественные, деловые здания, а также многоквартирные жилые дома. Все эти варианты являются энергоэффективными и экономичными. Самый северный пример экологических зданий можно найти в Лапландии, в 150 километрах за Полярным кругом.

Понятие энергосберегающего здания тесно связано с таким материалом, как дерево

Строительная компания **Reponen Oy** построила свой первый энергосберегающий многоквартирный дом в 2005 году. На сегодняшний день компания является одной из ведущих в Финляндии в области строительства энергоэффективных домов. Компания разработала собственную концепцию пассивного домостроения в тесном сотрудничестве с VTT. Применение этой концепции дает до 70 процентов экономии в общем объеме потребления энергии, по сравнению с обычным высотным зданием.

Концепция проста: хорошо изолированные и чрезвычайно герметичное внешнее покрытие (двери, стены, окна) вместе с системой рекуперации тепла из системы вентиляции. Потребление тепловой энергии колеблется от 20 до 30 кВтч/м², в зависимости от места и цели (пассивная или низкая энергия).

Компания построила первый энергосберегающий высотный дом в Финляндии в 2009 году. VTT контролирует расход энергии и воды, а также внутреннюю и внешнюю температуру и влажность 31 квартиры. Измерения показали, что качество воздуха в помещении является хорошим, а потребление энергии значительно ниже действующих норм ЕС.



Эта концепция в настоящее время усиливается, благодаря использованию экологических деревянных материалов: Reponen возвел первое в Финляндии пятиэтажное деревянное жилое здание в Vierumäki, возле Lahti, на юге страны. Благодаря низкому количеству углекислого газа, выбрасываемого в атмосферу, и использованию деревянных материалов, этот дом на 27 квартир является пассивным зданием.

Здания с нулевым энергетическим балансом, построенные в высоких широтах

Два здания с нулевым энергетическим балансом и похожей архитектуры были построены в Финляндии, в Kuopio (широта 62,9°) и в Järvenpää (широта 60,5°). Этот опыт доказал, что можно строить здания с нулевым энергетическим балансом и в высоких широтах.

Жилой дом Kuopio принадлежит **Kuopas, Kuopio Student Housing Company**, а здание Järvenpää – **Järvenpään Mestariasainnot Oy**.

Предварительный анализ затрат на обслуживание здания Järvenpää показывает, что дополнительные расходы на достижение нулевого энергетического баланса достигают 10-15 процентов. Так как дополнительные затраты на основные решения для достижения нулевого энергетического баланса здания колеблются от 2 до 5 процентов по сравнению с обычными жилыми домами, то дальнейшее развитие приведет к снижению дополнительных расходов до 10 процентов или меньше.

Офисные экологические здания

Центральные офисы трех известных финских организаций представляют собой экологически устойчивые, экономически эффективные и хорошо продуманные здания. Все три офиса обеспечивают отличные условия труда для работников, подчеркивая интерес организации к защите окружающей

среды, и подавая пример экологически сбалансированного строительства и дизайна.

Vaisala является мировым лидером в области экологической и промышленной оценки. Штаб-квартира компании находится в Финляндии, и около 1350 ее специалистов работают в других странах мира. Головной офис в городе Vantaa с самого начала был задуман, как энергосберегающее и самодостаточное здание.

Фотоэлектрические панели площадью более 400 м² генерируют почти 20 процентов от потребляемой зданием энергии. Солнечная энергия составляет 100 МВт в год, что делает здание одним из крупнейших производителей этого вида энергии в Финляндии. Обширная геотермальная система производит большую часть энергии, необходимой для обогрева и охлаждения здания.

При строительстве здания Vaisala также применила свою собственную технологию. Инновационные инструменты составляют часть тяжелых автоматизированных систем вентиляции и кондиционирования воздуха.

Оборудование, производимое компанией Vaisala, также используется для мониторинга погодных условий за пределами офисного здания. Для

очистки двора здания от снега в зимний период используется устройство для снеготаяния, работающее на геотермальной энергии.

Новое офисное здание получило Golden LEED Certificate в 2011.





Проблеск солнца

Новый **Pilke House** в Rovaniemi является шедевром финской архитектуры и примером высочайшего уровня экологического строительства с применением деревянных материалов. В здании расположено **Metsähallitus**, государственное предприятие, отвечающее за управление и использование государственных земель и водных пространств, что приносит максимальную пользу финскому обществу. Слово «Pilke» переводится как небольшой фэйрвуд или проблеск солнца – или огонек юмора в глазах.

Pilke включает в себя офисные помещения для 135 сотрудников и научный центр, который занимается устойчивым использованием северных лесов. Находясь в стадии строительства, выбросы углекислого газа в деревянном доме составляют лишь 1/3 по сравнению с бетонными или стальными зданиями такого же размера. Дом подключен к городской централизованной сети теплоснабжения. Система кондиционирования основана на рекуперации тепла.

Почувствуйте качество

Synergy Building (Синергия на финском языке), служит основой для офисно-лабораторных зданий Финского института окружающей



среды в Viikki, Helsinki, (**Finnish Environment Institute**), также известный, как **SYKE** (Pulse на английском языке). Строительный проект возглавляет **Senate Properties**, что обеспечивает рабочие площади для государственных организаций.

Эксперты-экологи и весь персонал SYKE приняли участие в определении целей и проектных решений для этого строительства. Общая цель заключается в разработке экологически устойчивого строительного проекта, который гарантировал бы отличную рабочую среду, а также послужил хорошей практикой для государственного строительства в Финляндии. Он будет представлять собой массивную деревянную конструкцию, где будут работать более 600 сотрудников. Целью работ является сокращение количества углекислого газа, выбрасываемого в атмосферу, и приближение к нулевому энергетическому балансу. Завершение проекта запланировано на 2014-2015 гг.

Дизайн Synergy Building стал лучшим на международном конкурсе дизайна, где шесть команд подготовили комплексное проектирование приблизительно 20000 м² офисных и лабораторных зданий.

Критерием оценки послужили четыре основные категории, с разными значениями:

- Экологическая устойчивость, включая энергетические характеристики и эффективность материалов
- Городские и архитектурные требования
- Использование
- Осуществимость

Одним из новшеств конкурса явилось оценка энергоэффективности проекта, и данные, касающиеся

эффективности использования материалов, измеряемые в кгCO₂/м².

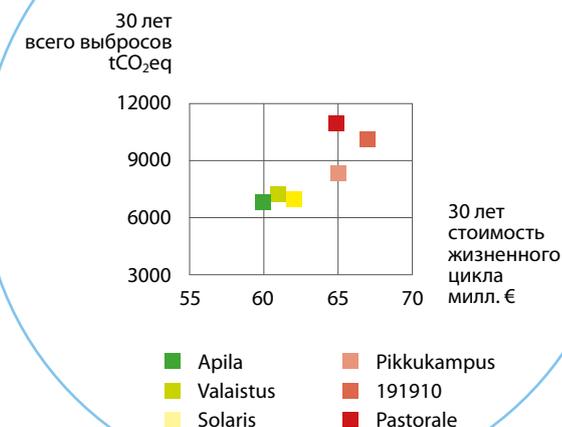
Итоги конкурса показали, что разработка выбранной концепции проекта должна с самого начала включать в себя расчеты по энергоэффективности, эффективности использования материалов и экономической рентабельности. Лучшими заявками на конкурсе стали те, которые совмещали высокое архитектурное качество, хорошую функциональность, эффективность использования энергии и материалов, а также экономическую рентабельность.

Согласно выводам жюри, выбор не стоит между экологически эффективными и экономически рентабельными заявками, - выбранные проекты должны обладать обеими качествами.

Шоппинг в экологически чистой атмосфере

Äkäslompolo и Ylläs не самые легко произносимые названия мест в

Сравнение заявок



Финляндии, которые, тем не менее, следует посетить. Причем не только лыжникам, но и тем, кто заинтересован в решении экологических проблем, и в строительстве энергосберегающих торговых центров. В поселке Äkäslompolo, недалеко от Ylläs, располагается **Jouni's Store**, северный торговый центр с супермаркетом, ресторанами, сувенирными магазинами, кафе – и свежими «зелеными» идеями.

В ходе недавнего проекта расширения, этот магазин был оснащен самой современной системой отопления и охлаждения. Система работает исключительно на возобновляемых источниках энергии, при этом источником тепла служит собственное

холодильное оборудование магазина. Геотермальная энергия для нагрева и охлаждения поступает из скважин, пробуренных в горных породах. Энергия, поступающая из внутренних и внешних источников направляется в помещение через центр с низким энергопотреблением. Интегрированная система строительных услуг была предоставлена компанией **Are**.

В качестве хладагента для холодильного оборудования и морозильных камер внутри магазина используется только чистый CO₂. В этом случае, CO₂, являющийся результатом других процессов, не выбрасывается в атмосферу.

Изобретенная система снижает выбросы, которые вызывают изменение климата, экономит энергию и помогает сократить расходы на ее потребление. Кроме того, она позволяет поддерживать комфортабельную температуру в помещениях и гарантирует хорошее качество воздуха внутри магазина.

Два других энергосберегающих торговых центра гораздо большего масштаба располагаются в других частях Финляндии. В Pori, старая хлопчатобумажная фабрика превращена в экологическое здание, в котором располагаются торговая галерея и культурный центр компании **Renor Ltd.**, специализирующейся на инвестициях в недвижимость. Новый торговый центр, который называется **Puuvilla** («хлопок» на финском языке), будет использовать имеющиеся природные ресурсы, тепловую и солнечную энергию для отопления и охлаждения здания. Энергия распределяется равномерно через центральную энергетическую станцию, поступая в места, где это необходимо - и только в нужном количестве. Если отопление не требуется, то дополнительно вырабатываемое тепло будет направлено под землю для его хранения. Это повысит общую энергоэффективность здания.

В настоящее время на юге Финляндии планируется строительство нового магазина бытовой техники торгового отдела **Kodin Ykkönen**. Этот пилотный проект имеет своей целью разработку руководящих принципов для проектирования и строительства энергосберегающих торговых зданий. Он включает в себя энергосберегающие системы освещения, эффективную систему рекуперации тепла выходящего воздуха и повышенную герметичность внешнего покрытия здания. В рамках проекта будет также рассматриваться использование возобновляемых источников энергии. В проекте также участвуют VTT и Kimmo Lylykangas Architects.

Энергоэффективные дома престарелых

Обычно дома для пожилых людей являются зданиями, отличающимися высоким энергопотреблением. При уменьшении использования тепловой и электрической энергии, очень важно проследить, чтобы качество воздуха и комфорт оставались высокими.

В центре Lahti запланировано поэтапное (2012–2014 гг.) строительство энергоэффективного дома престарелых – **Onnelanpolku** (дорога к счастью), основанное на концепции компании VTT. Энергетические решения рассматривают установку централизованного теплоснабжения, принятие мер по сокращению расходов, эффективную систему



рекуперации тепла и самодостаточное производство возобновляемой энергии.

Этот проект будет иметь своей целью возведение энергоэффективного дома престарелых, следуя примерам и принципам энергосберегающего строительства. Кроме того, он будет предоставлять информацию о динамике использования крупным строительным компаниям.

- ▶ vaisala.com
- ▶ sciencecentre-pilke.fi
- ▶ environment.fi/eco-officebuilding
- ▶ kauppakeskuspuuvilla.fi/en/
- ▶ kuopas.fi
- ▶ are.fi
- ▶ renor.fi
- ▶ senaatti.fi



Дружественный к окружающей среде логистический центр, работающий на геоэнергии

Новое здание логистического центра компании SOK отличается своей красотой и размерами - на его площади могли бы разместиться 10 таких зданий, как финский парламент. Этот самый большой в стране центр оснащен гибридной теплонасосной установкой.

Новый логистический центр **SOK** размещается в Siroo, городе, который находится рядом с Хельсинки. Здание, площадью 75000 м² будет завершено в 2012 году. Энергия, необходимая для нагрева и охлаждения огромных помещений поступает из гибридной теплонасосной установки, которая построена рядом с центром. В здании практически для всех нужд используются возобновляемые источники энергии: геотермальная энергия, солнечная энергия и биоэнергия из топливных гранул. Они обеспечивают центру более 90 процентов годового потребления энергии (около 20 ГВт).

Геотермальная энергия поступает из более чем 150 скважин, пробуренных в гранитной скале под зданием. Каждая скважина в 300 метров - рекорд глубины в Финляндии. Гранит работает как аккумулятор: геотермальное и солнечное тепло накапливается внутри скалы в течение лета, и в зимнее время камень излучает сохраненную энергию. В летний период центр использует естественное охлаждение энергии внутри скалы.

Дополнительная энергия, необходимая для нагрева логистического центра в зимний период поступает от переработки древесных гранул. Кроме того, в бетонное покрытие здания встроены солнечные коллекторы площадью в два гектара. Здесь также были установлены два котла, работающих на жидком топливе, на всякий случай - для пиковой нагрузки, которая может возникнуть в зимний период.

Поле геотермальной энергии в Siroo занимает 8,3 га и является самым большим в Финляндии. Затраты на инвестиции составили около двух миллионов евро, большая часть ушла на установку котлов, работающих на жидком топливе. Тем

не менее, функционирование поля геотермальной энергии позволит производить возобновляемую энергию с почти нулевым балансом выбросов углекислого газа. Объем выбрасываемого этим центром углекислого газа достигает около 400 тонн в год. Для сравнения, районный центр теплоснабжения, который использует ископаемое топливо, выбрасывает до 6000 тонн в год.

Уникальная энергетическая система была разработана в тесном сотрудничестве с клиентом SOK, **Fortum Power Division** и Геологической службой Финляндии (**Geological Survey of Finland**) (GTK).







Решения для устойчивого
развития

Решения для устойчивого развития

Применения светодиодов, солнечных энергетических систем, новейших систем нагрева и охлаждения...

Узнайте больше о том, как наши решения в области устойчивого развития могут помочь вам.

Строгий контроль межотраслевого применения светодиодных приложений

В Финляндии есть около 30 компаний, специализирующихся на светодиодных приложениях. Большинство из них предоставляют решения, которые требуют междисциплинарного опыта, специальной компетентности и ноу-хау управления программой. Финские компании занимают передовые позиции в разработке светодиодного освещения для теплиц, авиационных светосигнальных систем, освещения архитектурных объектов, гаражей и улиц.

Впервые в мире

Obelux Oy была первой компанией, которая начала выпускать оборудование для светосигнальных систем на светоизлучающих диодах в 1996, и установила новые стандарты для всей отрасли. Сегодня компания приступила к установке первых светосигнальных огней на светоизлучающих диодах на телеантенне в Tiirismaa. Эта антенна, высотой 327 метров является самым высоким сооружением Финляндии.

Светодиодные сигнальные технологии Obelux оказались чрезвычайно надежными и долговечными, даже в суровых северных климатических условиях. Ожидаемый срок службы более 10 лет - преимущество для труднодоступных мест установки сигналов. Компания также предлагает светодиодные решения для проведения мероприятий и освещения архитектурных объектов. Это позволит производить более 16 млн. разнообразных световых оттенков.

Более чем освещение

Valoya Oy производит также светодиодное освещение для теплиц. Светодиодные лампы излучают именно тот свет, который необходим растениям, сокращая, таким образом, расход электроэнергии. По сравнению с традиционными натриевыми лампами





высокого давления и люминесцентными лампами, спектр видимого излучения светодиодных ламп Valoia улучшает качество урожая и обеспечивает более быстрый рост растений.

Светодиодные лампы были разработаны в процессе междисциплинарных исследовательских проектов, которые сочетали передовой опыт компании в области освещения с ведущими ноу-хау садоводства и фотобиологии, как ученых Valoia, так и научных партнеров компании. Такие результаты, как экономия энергии и улучшение качества, также были получены на крупномасштабных установках клиентов компании.

Светодиодные решения Valoia используются в настоящее время ведущими производителями 13 стран мира.

Экономия энергии и безопасность дорожного движения

Lumi Group разработала инновационные светодиодные решения для уличной и участковой системы освещения. Компания предлагает новейшие технологии, которые сочетают в себе высокое качество освещения и энергоэффективность.

Тенденции в отношении экономии энергии и устойчивого развития внесут кардинальные изменения в использование освещения в ближайшем будущем. Это не только экономия энергии, но и безопасность дорожного движения, улучшению которой способствует применение светодиодных световых решений.



В сравнительных испытаниях, проведенных в Скандинавии, светодиодные системы освещения LUMI Group были оценены особенно хорошо.

Быстрая окупаемость

Greenlux Finland Oy специализируется на светодиодных осветительных системах для крупных офисных и общественных зданий, таких как гаражи, склады и хранилища.

Компания выполнила работы по освещению ряда известных зданий в Швеции. В 2009 Greenlux устанавливала первую светодиодную осветительную систему в аэропорту Стокгольма Arlanda, который стремился улучшить экологические показатели своей

деятельности. За первой поставкой последовали следующие. Клиенты получали от 50 до 80 процентов экономии энергии по сравнению со старыми системами освещения. Большая часть экономии достигается за счет того, что жизненный цикл светодиодного продукта требует меньше технического обслуживания. Срок окупаемости инвестиций не превышал 3 лет.

- ▶ obelux.com
- ▶ valoia.com
- ▶ lumi-group.fi
- ▶ greenlux.fi



Что скрывается под поверхностью нового бассейна

Солнце и вода хорошо совмещаются в новом общественном плавательном комплексе в городе Pori, расположенном на западном побережье Финляндии. Это первый бассейн в стране, который использует солнечную энергию в более широком масштабе. Проект подал идеи для будущей установки систем солнечной энергии в строящихся в городе объектах.



Западное побережье является одним из самых солнечных регионов Финляндии. Поэтому неудивительно, что именно в Pori, городе, насчитывающем 83000 жителей, родились блестящие идеи по использованию солнечной энергии. Новый общественный бассейн, открытый в сентябре 2011 года, является примером нового подхода городских властей к борьбе с изменением климата.

Тепловые коллекторы и фотоэлектрические панели, поставляющие энергию на отопление и электрическое обслуживание, покрывают 600 м² комплекса. На крыше здания расположены солнечные коллекторы, площадью 200 м², и фотоэлектрические панели - площадью 360 м². На южном фасаде комплекса установлена совершенно новая солнечная система (80 м²).

Эта система, произведенная компанией **Aurubis Finland Oy** (бывшая Luvata Rolled Products) прекрасно вписывается в архитектуру комплекса. Медное покрытие здания соединяется в своей нижней части с солнечной системой производства тепловой энергии. Эта система была оптимизирована таким образом, чтобы сбалансировать энергетический выход и использовать имеющиеся поверхности.



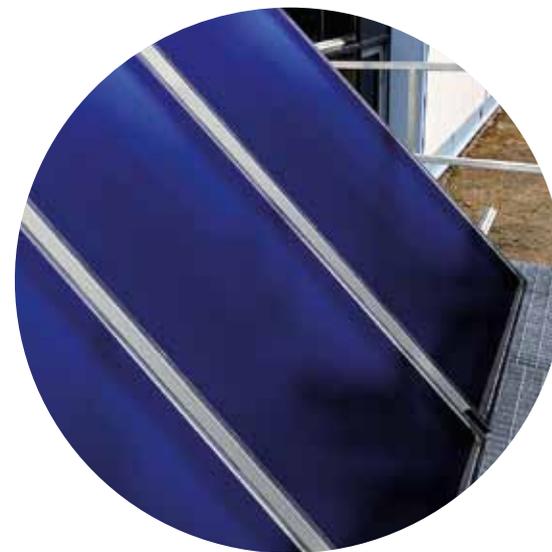
Солнечные тепловые коллекторы, расположенные на крыше здания нагревают воду в семи бассейнах комплекса. Коллекторы дают примерно 120000 кВт-ч тепловой энергии в год, что составляет около 5 процентов от общей энергии, необходимой для нагрева воды. Фотоэлектрические панели на крыше производят 45000 кВт-ч электроэнергии в год, что составляет 3 процента от фактической потребности комплекса.

Хотя солнечная энергия может заменить только часть общей энергетической потребности комплекса, проект является свидетельством того, что экологические здания начинают занимать свое место в финских городах и муниципалитетах.

Блестящие идеи по использованию солнечной энергии

Будущее отрасли солнечной тепловой промышленности основано на новых приложениях. Компания **Savo-Solar Oy** представила на рынке высоких технологий солнечный коллектор, который производит за время своего срока службы больше энергии, чем любые другие традиционные коллекторы.

Запатентованное вакуумное нанопокрытие и сам процесс нанесения этого покрытия позволяют полностью использовать поглощающую способность солнечного коллектора.



Благодаря этим разработкам компания добилась более энергоэффективного использования коллектора. Новое изобретение получило премию Intersolar в области солнечной тепловой энергии в Германии в июне 2011 года.

Прямоточные коллекторы Savo-Solar обеспечивают отличную передачу тепла из поглотителя в жидкость, а также равномерное распределение тепла по поверхности поглощающей поверхности, что сводит к минимуму потери на излучение. Коллекторы могут устанавливаться в односемейных домах, промышленных зданиях и в



районных отопительных котельных. Компания, базирующаяся в городе Mikkeli, в восточной Финляндии, ежегодно производит миллион квадратных метров поглощающего покрытия.

▶ aurubis.com
▶ savosolar.fi



Прохладный город с интеллектуальной системой отопления

Сеть централизованного теплоснабжения города Хельсинки достигает 1300 километров. Если добавить к этому объемы производства тепловой и электрической энергии, то результатом явится лучшее в мире место по комбинированному производству тепла и электроэнергии.

В довершение этого, Хельсинки располагает крупнейшим тепловым насосом в мире, который производит отопление и охлаждение в одном процессе. Уникальная система, расположенная в горном туннеле на глубине 25 м, использует как морскую воду, так и очищенные сточные воды для охлаждения и отопления. В результате выбросы CO₂ данной установки на 80 процентов меньше, чем при применении других альтернативных решений производства.

Helsingin Energia, энергетическая компания города Хельсинки, вырабатывает электричество и центральное отопление благодаря комбинированному производству тепла и электроэнергии (ТЭЦ). Полное использование топливной энергии позволяет ТЭЦ иметь высокую энергоэффективность - более чем 90 процентов. Благодаря ТЭЦ Хельсинки экономит каждый год количество энергии, равное годовой потребности тепла для 270000 частных домов.

В то же время, существенно снижается общий объем выбросов. Выбросы углекислого газа от производства энергии на ТЭЦ на 35 процентов ниже, чем при раздельном производстве энергии.

Широкая сеть централизованного теплоснабжения столицы позволяет





охватить около 93 процентов потребности города в тепловой энергии. Центральное отопление также используется для производства горячей технической воды для Хельсинки.

В дополнение к ТЭЦ, на одном из заводов компании используется процесс, называемый «тригенерация», который позволяет осуществлять охлаждение совместно с производством тепла и электричества.

Необходимость охлаждения резко возросла в Хельсинки в последние годы. Этот процесс используется в офисных зданиях, торговых центрах, компьютерных залах и жилых зданиях.

В борьбе за энергоэффективность Helsingin Energia нашла новое решение для компьютерных залов: компьютеры охлаждаются с помощью городской сети охлаждения, а тепло от машин передается в сеть централизованного теплоснабжения и используется для отопления зданий в Хельсинки.

Результатом является значительное расширение районов охлаждения. Сеть Хельсинки является третьей по величине и одной из наиболее быстро растущих в Европе. 80 процентов энергии, используемой для охлаждения города поступает из источников нестандартного использования, например, морской воды или остаточной тепловой энергии. Благодаря этой системе достигается значительная экономия энергии и понижение выбросов CO₂ в этом районе.

Экологические ИТ-решения

Главной задачей при обслуживании системы охлаждения и отопления является передача избыточного тепла в нужные места. Одним из примеров решения этой задачи является работа центра обработки данных, которая привлекла внимание международного сообщества: тепло, выделяемое компьютерами, поступает в сеть централизованного теплоснабжения.

Услуги, предоставляемые компанией **Academica Oy** включают в себя допуск в центр обработки данных, где размещаются серверы предприятий-клиентов. Для запуска и охлаждения компьютеров необходимы большие энергетические затраты. В центре обработки данных компании в Хельсинки, используются тепловые насосы, которые «закачивают» избыточное тепло от работающих компьютеров в сеть централизованного теплоснабжения, и используется для отопления домов и нагревания технической воды в городе.

В компании **Tieto**, компьютерная комната охлаждается тепловыми насосами, а тепло от серверов используется местной компанией централизованного теплоснабжения для отопления домов в городе Espoo. Центр обработки данных производит около 30 ГВт тепловой энергии в год, примерно такое же количество необходимо, чтобы обогреть 1500 односемейных домов. Таким образом, уменьшается необходимость производства энергии на основе ископаемого топлива, и, соответственно, объем выбросов CO₂ также сокращается на 10000 тонн.

▶ helen.fi/energy

▶ tieto.com

▶ academica.fi/academica-brief



Улучшение качества зданий и их воздействия на окружающую среду



Smart 3D для улучшения качества

Строительный концерн **Skanska** и ее партнеры, занимающиеся дизайном, применяют для разработки своих офисных проектов систему информационного моделирования зданий (BIM). BIM - это трехмерная виртуальная модель, которая содержит подробную информацию о расположении здания, его компонентов и материалов, и их основных характеристиках.

Виртуальное моделирование способствует управлению и точной регулировке строительного процесса. Система также помогает устранять возникающие в процессе проектирования ошибки. С помощью BIM будущий проект может быть смоделирован на компьютере перед началом работы.

Моделирование предоставляет огромное количество данных, касающихся процесса строительства или использования различных материалов. Эти данные могут быть использованы всеми участниками проекта. Компания Skanska применяет BIM для визуализации строительного объекта, расчет количества и стоимости материалов, закупок, календарного графика и планирования производства. Моделирование гарантирует более

высокое качество и эффективность работ. Клиент может использовать виртуальную модель для получения разрешений, распределения площадей, маркетинга и обслуживания после завершения строительных работ. Когда строительство будет завершено, модель передается заказчику.

BIM также может быть использован для оценки воздействия на окружающую среду альтернативных проектов. Так, например, количество углекислого газа, выбрасываемого в атмосферу строительными материалами, может быть определено на стадии проектирования на основе содержащегося в них углерода.

Skanska строит офисный центр в Хельсинки, который также станет головным офисом компании в Финляндии. BIM используется в данном проекте для интеграции строительного проектирования, строительных услуг и планирования пространства.

Программа BIM впервые была применена для проектов энергоэффективного строительства в городе Tampere. В случае **Härmälänranta** с помощью моделирования выполнялись альтернативные расчеты и оценки размеров, высоты и размещения объектов для достижения большей энергоэффективности зданий.

Использование экологической классификации и оценки устойчивости

Экологическая классификация зданий была разработана и внедрена в Финляндии в 1998 году. Когда началась разработка экологических проектов, не было схем оценок их эффективности, поэтому была создана национальная система оценки, получившая название **PromisE**. Первый вариант применялся до 2002 года для уже существующего фонда зданий, таких как офисы, жилые дома и магазины розничной торговли. Три года спустя был разработан новый вариант системы оценки для новых зданий. В настоящее время также используется система LEED и BREEAM, в основном, для оценки торговых и офисных зданий.

Финляндия принимает активное участие в разработке международной стандартизации экологичности зданий. В Европейском союзе VTT координирует проект **SuPerBuildings**, который устанавливает и определяет показатели экологичности и методы ее оценки, а также критерии оценки экологичности здания. В то время как существующая система оценки экологичности зданий применяется в области брендинга и для дизайнеров, растет спрос на количественные показатели экологичности.

VTT также играет важную роль в ряде других решений, связанных с исследованиями в области экологического строительства в Европе. Например, в оценке районов, использующих низкопотенциальную энергию, строительных объектов с нулевым энергетическим балансом, экологической реконструкции и для измерения полученных результатов.

В настоящее время растет спрос на системы измерения, например, показателей выделения углекислого газа. Целью является переход от проверки записей к определению показателей, которые могут поддаваться тестированию. **Экологическая оценка** (ILMARI) строительных объектов осуществляется на основании количества необходимых материалов и реально определяемых значений. Оценка охватывает все фазы строительства «от лотка до ворот», транспортировку, потери при монтаже и восстановлении в течении определенного срока службы. Оценка воздействия материалов на окружающую среду, в основном, базируется на финской экологической декларации строительных материалов. Информация дополняется данными общего характера, на основе разработок VTT.

EcoPass для расчета экоэффективности строительства дач

EcoPass – программа, разработанная VTT для оценки экологической эффективности домов отдыха с помощью шести различных показателей, таких, как местоположение и доступность, потребление энергии, использование возобновляемых источников энергии, выбросы углекислого газа при строительстве, отбор и переработка твердых бытовых отходов, водоснабжение и канализация.

Аналогичная программа была разработана и для курортов. Целью является выработка общих экологических решений для курортных зон. Экологическая классификация зоны включает в себя оценку таких категорий, как: расположение и транспорт, инфраструктура, природная среда, услуги в данном районе и энергия.

НЕКО для оценки экологической эффективности городского развития

НЕКО, разработанный для Хельсинки, является инструментом оценки городского развития. Этот инструмент основан на оценке основных показателей устойчивого развития, таких, как экологическая устойчивость, экологический императив и экологическая эффективность. С помощью НЕКО оцениваются земля, вода, энергия, транспорт и услуги, а также круговорот углерода и материалов.

Улучшение условий труда

Устойчивые экологические условия труда являются более экономичными. Они гарантируют среду, оптимальную

Очки экоэффективности (вся экоэффективность)

очки	значение категории	КЛАССИФИКАЦИЯ
110 или больше	высшее значение	A+
105–109,9	отлично	A
95–104,9	хорошо	B
86–94,9	нормально	C
75–85,9	достаточно	D
менее 75	плохо	E

для удовлетворения потребностей и достижения целей. Кроме того, для достижения экологических условий труда необходима гибкость и разумное использование ресурсов.

Новые используемые методы работы и решения должны привести к удовлетворенности сотрудников и улучшению условий труда. Более эффективное использование пространства и сокращение перемещений принесет как экологическую, так и экономическую выгоду.

VTT приступила к реализации проекта нацеленного на превращение рабочей среды VTT: создание рабочих мест «будущего поколения» с возможностью изменения пространств, и мест для специалистов VTT, инструментов и программного обеспечения. Это упростит связь между различными отделами, партнерами и членами рабочих групп, благодаря управлению и работе трудовых ресурсов.

Финская концепции устойчивости на международных рынках



Современная жизнь в Китае и экология

DigiEcoCity™, уникальная концепция финского города, реализуется в Китае. Цель заключается в создании городов, которые сочетают инновационные цифровые технологии с принципами устойчивого развития.

Первые два города, где строятся районы DigiEcoCity расположены на юго-востоке Китая - один в Gongqing, в провинции Jiangxi, а другой в Danyang, в провинции Jiangsu. Проект, который завершился в конце 2010 года, включает в себя жилищный район на 100000 жителей. Ведется обсуждение новых проектов подобного типа для Пекина и Шанхая.

Концепция DigiEcoCity сочетает в себе принципы устойчивого развития, инновационные цифровые технологии и городские функции, которые обеспечивают основу для хорошей жизни в городской, экологически чистой среде.

Использование источников солнечной, геотермальной и биоэнергии, автоматическое управление отходами, переработка и сохранение энергии, управление энергосберегающими системами освещения, водоснабжения и канализации будет осуществляться с помощью экологических средств.

Применение цифровых технологий сделает города более экологичными,



поскольку виртуальные услуги сократят, и частично заменят, традиционные физические операции, например, в банковских зданиях. Цифровые инновационные технологии также могут изменить методы работы системы здравоохранения и образования.

Концепция была разработана в процессе совместной работы финских и китайских специалистов. Проекты DigiEcoCity предоставляют значительные возможности для бизнеса, связанного с дизайном, проектированием, строительством и последующей эксплуатации объектов. Участие китайских компаний, с их местной компетенцией в области технологий, бизнеса и понимания требований потребителей, является жизненно важным для этих проектов.

На основании регулирующего плана, принятого в Gongqing, установлены основные принципы использования земель и проведения инфраструктур. В настоящее время процесс продвигается по плану и находится в фазе создания инфраструктуры.

EcoCity – центр технического творчества и инноваций на фоне нетронутой природы

Горный поселок Miaofeng Mountain Town EcoCity будет построен в районе Mentougou в Пекине, в Китае. EcoCity расположится в живописной горной области Mentougou, в него войдут 17 деревень различного размера. Финские эксперты, которые принимали активное участие в продвижении проекта в Китае, утверждают, что город не будет загрязнять окрестности, благодаря минимальному использованию природных ресурсов.

Концепция Mentougou **EcoCity** включает в себя инновационное и экологическое планирование городских структур, строительство энергоэффективных домов и создание малоотходных условий жизни, замкнутой системы водоснабжения, интегрированных телекоммуникаций, пассажирского транспорта с низким уровнем выбросов, эффективного управле-

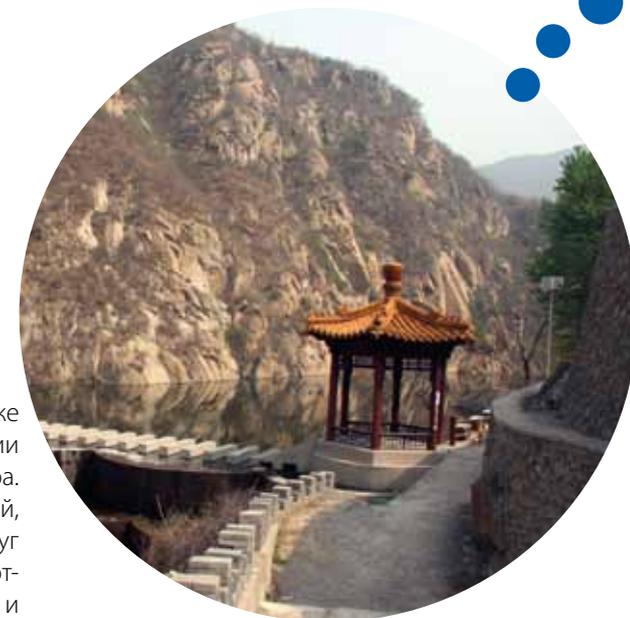


ния и переработки отходов, а также местного производства биоэнергии и энергии на основе солнца и ветра. Архитектура и положение зданий, которые будут расположены вокруг небольшого водоема, будет соответствовать природному рельефу и характеристикам данного района. Модульные дома будут подниматься к вершине горы, растворяясь в пейзаже.

Экологическое планирование города в Санкт-Петербурге

Финский опыт современной планировки города был применен в проекте **EcoGrad** в Санкт-Петербурге. Целью проекта была разработка концепции дизайна для создания экоэффективных районов в этом российском городе. Концепция основана на принципе GOLD (глобальная оптимизация, местная разработка), который заключается в принятии глобальных оптимизированных решений с учетом местных условий.

Концепция EcoGrad выражается в плотной застройке города с минимальным потреблением энергии, максимальным использованием возобновляемых источников энергии, минимальной потребностью в перемещении, максимальном использо-



вании общественного транспорта и принятии экологических решений для удаления отходов и очистки сточных вод. В разработке проекта, на этапе планирования, участвуют и местные жители, что является необычным для России.

Большой театр в Wuxi

Проект оперного театра, который сейчас строится в городе Wuxi, в 150 километрах к северо-западу от Шанхая, был разработан финской архитектурной компанией, **PES-Architects**. Работы начались в 2009 году, и здание театра будет завершено к концу 2011 года.

Большой театр Wuxi является комплексным памятником финской архитектуры, дизайна и техники.



Управление отходами на основе разумной технологии

Хорошим примером является автоматизированная система сбора отходов, разработанная **MariMatic Oy**. Эта новая система потребляет лишь треть энергии по сравнению с обычно применяемым методом пневматического сбора отходов, и даже на 40 процентов меньше, чем метод с использованием традиционных грузовиков и контейнеров. Эта новая технология эффективно минимизирует проблемы запахов, шума и распространения мелких частиц.

Основным новшеством системы является уменьшение диаметра трубы от обычных 500 мм до 200 мм. Уменьшение размера трубы было достигнуто за счет создания формирующего устройства, которое изменяет форму мешков с отходами, чтобы они могли проходить по трубе с меньшим диаметром. Меньший размер трубы обеспечивает быстрый и экономичный монтаж, что снижает на 25 процентов расходы на установку системы, по сравнению с другими вариантами конкурирующих систем. Меньший диаметр трубы также легко встраивать в уже существующую структуру города или района. Другими важными изменениями, внесенными MariMatic Oy являются: применение композитного материала



для изготовления труб, что значительно сокращает время установки и продлевает срок жизни трубопровода, и использование кольцевой структуры, которая еще больше снижает энергопотребление трубопровода.

Ecosir Group - это другая финская компания, занимающаяся проектированием и поставкой автоматизированных систем вакуумных трубопроводов для сбора отходов. С 2005 года компания производит системы, которые могут быть использованы для вывода только одного или нескольких конкретных видов отходов, например, энергетика, картон, органика или смешанные отходы. Первая из таких систем была установлена в Хельсинки, в торговом центре Катрри и в многоквартирных жилых домах.

Компания Ecosir установила новейшие системы сбора отходов во всех крупных больницах, общественных зданиях и торговых центрах Финляндии. Практический опыт позволил компании участвовать в международных конкурсах по обслуживанию летних Олимпийских игр 2008 в Пекине, Экспо 2009 в Шанхае и Beijing City 2010 в Китае. Следует также выделить поставки, которые компания осуществляет в Данию, Россию и на Ближний Восток.



Модульные решения, сочетающие жизненные удобства и экологию

Модульные решения являются шагом вперед в области строительства. Они сочетают в себе панельную технологию нового поколения на основании стального сердечника, и проверенные методы модульного строительства, которые используются в судостроении. Модули, поставляемые финской компанией **NEAPO Corporation**, были использованы в строительстве многоэтажных жилых домов.

Предварительно изготовленные модули доставляются на строительную площадку и устанавливаются в одной ее части. Каждый модуль содержит трубы для подвода коммунальных услуг: вентиляции, воды, электричества и канализации.

Модули имеют многослойную стальную конструкцию, которая на 100 процентов подвергается вторичной переработке. Подобный метод строительства использует почти на 40 процентов меньше энергии, а объем выбросов углекислого газа - почти на 60 процентов ниже, чем в среднем по отрасли.

- ▶ digiecity.com
 - ▶ pesark.com
 - ▶ marimatic.fi
 - ▶ ecosir.com
 - ▶ neapo.fi/en
- 

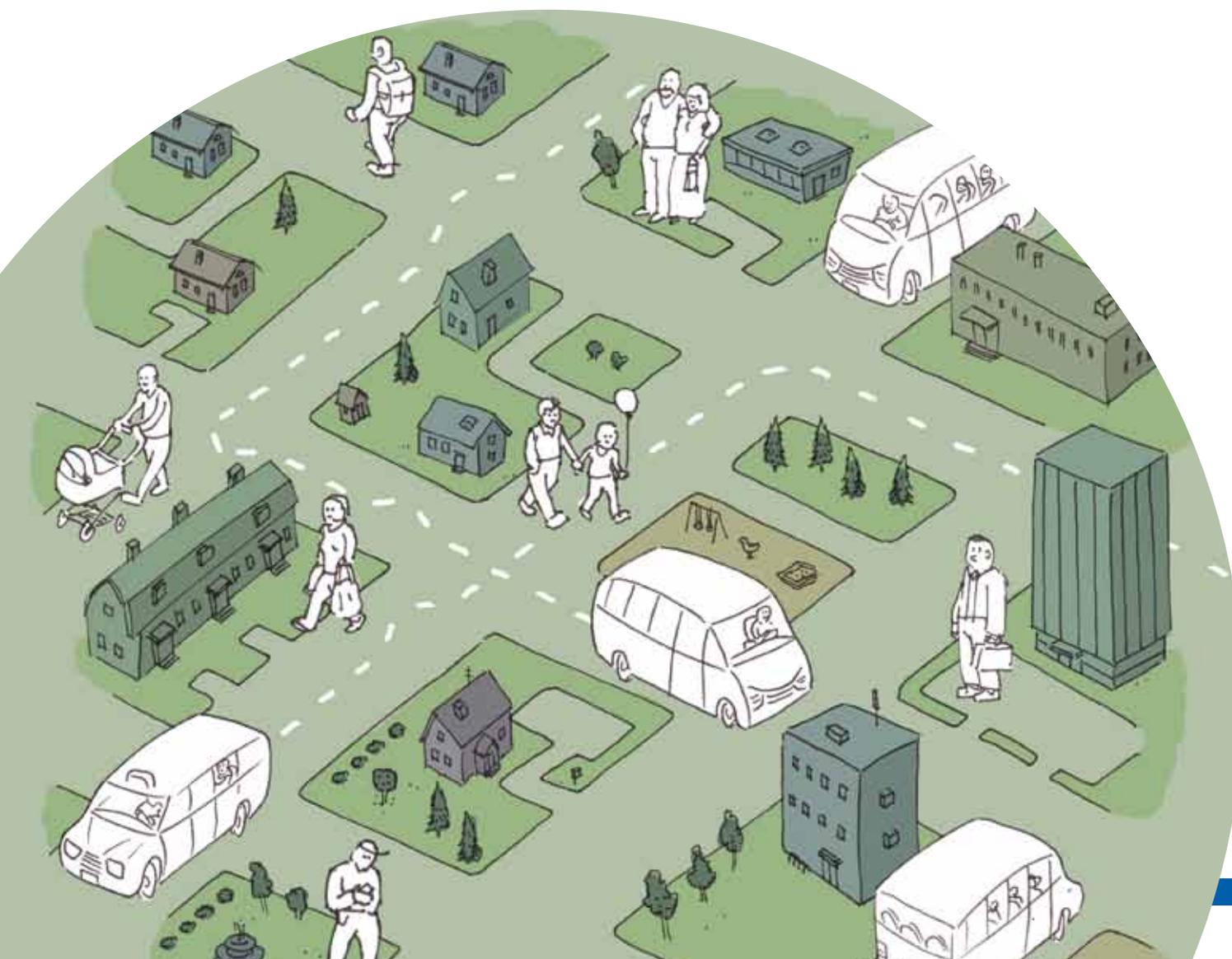
Изменения понятия о городском транспорте

Современная система Demand Responsive Transport (DRT), основанная на состоянии современной ИТ-инфраструктуры, откроет новые возможности для городского транспорта. Являясь дополнительной услугой, данная система не будет конкурировать с традиционным общественным транспортом.

Общественный транспорт является необходимостью в городских районах, так как он обеспечивает мобильность для людей, не использующих личные автомобили. Однако проблема в том, что большое количество городских путешественников не рассматривают общественный транспорт как реальную альтернативу частным автомобилям.

Современная система DRT называется Metropol, и сочетает в себе социальные, экономические и экологические выгоды автобуса с высоким качеством обслуживания частного автомобиля. Она не требует предварительного заказа, пользователи обслуживаются сразу после осуществления запроса. Как это происходит?

Актуальная информация и коммуникационные технологии (ICT) предоставляют возможность предложить услуги DRT в местах специальных





символов, расположенных в городских районах. Благодаря современным ICT, которые гарантируют связь режиме реального времени между парком микроавтобусов, клиентами и центральной диспетчерской службой, система DRT, разработанная в университете Aalto, также работает полностью автоматически, в режиме реального времени. Клиенты делают заказы, используя портативные мобильные устройства, такие как смартфоны.

Интеллектуальная система обеспечивает альтернативные маршруты

По запросу каждого клиента служба DRT вычисляет несколько альтернативных маршрутов к месту назначения и сообщает лучшие из них клиенту, который выбирает наиболее подходящий из них для себя. Цены на услугу могут варьироваться и определяются для каждого заказа на основе обещанного качества обслуживания.

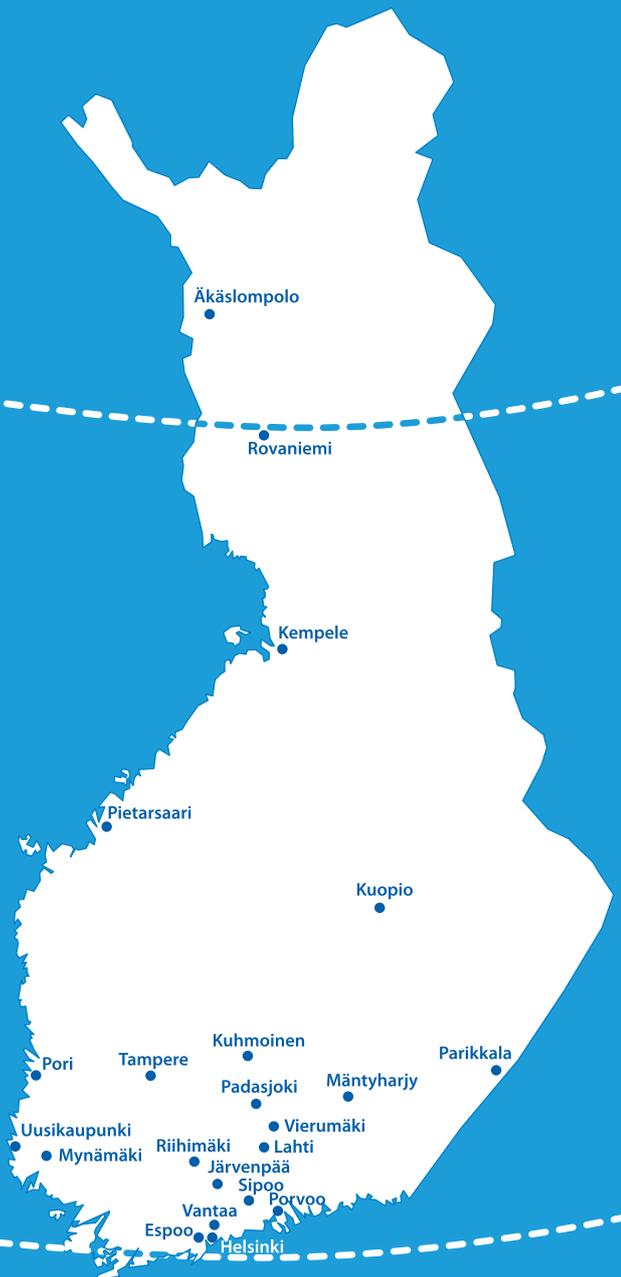
В режиме реального времени услуга предоставляется от остановки к остановке. Обычно остановка располагается на расстоянии пешей прогулки до дома, даже в малонаселенных районах. Услуга является конкурентоспособной, потому что многие клиенты готовы разделить поездку с другими людьми. Новая служба DRT может использоваться в городских мегаполисах с высокой плотностью населения и огромным количеством различных транспортных средств. Чем выше спрос и плотность движения транспортных средств, тем будет лучше качество и экономическая эффективность обслуживания. Тем не менее, доступность этой службы позволяет

использовать эти услуги и в сельских районах с низкой плотностью населения.

Ajelo Oy, частная финская компания была создана для разработки пилотной версии и коммерциализации этого современного варианта DRT. Услуга предоставляется Ajelo, **университетом Aalto, службой хельсинкского областного транспорта и финским транспортным агентством.**

Полярный круг

Широта 60°



Фотографии: Academica, Ajelo, город Helsinki, город Tampere, DigiEcoCity, Ecosir, Fortel Components, Greenlux, Pekka Huovila, Esa Kyyrö, Teemu Lehtinen, Low2No, LUMI Group, Marimatic, Jyri Nieminen, Jakke Nikkarinen, Obelux, Paroc, Peltosaari, PES-Architects, Olli-Pekka Pietiläinen, Reponen, Jarmo Roiko-Jokela, Jouni Saaristo, Sarianna Salminen, Savo-Solar, SOK, Kaarina Toivonen, Vaisala, Valoya и Taneli Varis.

Редактирование и графический дизайн: Teonsana

Типография: Markprint Oy

Май 2012 | 500 |



Экоэффективные решения мирового уровня из Финляндии

Устойчивое развитие является ключом к будущему благосостоянию. Sitra, Tekes и VTT имели перед собой серьезную задачу по созданию инновационных решений в области изучения и бизнеса для достижения устойчивой и энергоэффективной антропогенной среды.

В этой публикации вы смогли ознакомиться с последними финскими достижениями в области экологии.

SITRA

***Tekes**

VTT

Contact information:

Virpi Mikkonen
Senior Adviser, Tekes

virpi.mikkonen@tekes.fi
+358 10 60 55930
Kyllikinportti 2, Helsinki
P.O.Box 69, 00101 Helsinki
Finland

Marko Nokkala
Senior Scientist, VTT
Project Portfolio Manager, Russian Federation

marko.nokkala@vtt.fi
+358 40 765 8706
Tekniikantie 4 A, Helsinki
P.O.Box 1000, 02044 VTT
Finland