

text  
**Patrice de Renginger**

The absolute necessity of acting «green» comes from the conscience we have of living on a limited planet which temperature is raising. It is the reason why we have :

- to give comfort to the inhabitants,
- to save energy and raw materials,
- to avoid polluting the environment,
- and to recycle our waste.

So green architecture has to face all these targets. When you consider the global effect of architecture, it appears like an evidence that «green architecture» should start with **«green town planning»**. I mean reduce individual transports, waterpipes, drains, energy, electricity and telephone network, public lighting, roads impact... This induces a clever density. I do understand people don't like no longer to live in most of the high rise buildings designed during the 20th century all over the world and they prefer individual housing. But 6 billions of human, and soon 9 in individual houses is physically impossible... The following sketch shows the way it could go.

It raises from the current density of individual housing (almost 3.300 inhabitants per square kilometer) to 26.000 which is a good urban density.

But in this disposition, one can see that everyone has a large

external private surface, individual access, a parking place or a garage...

I call this disposition a «cluster of villas». It has been experimented with success in the Netherlands by architect Piet Blom. His proposition was called «casbah». One can imagine some dwellings crossing the secondary roads to offer 2 more «villas» per original plot, multiplying by ten the original pattern, and raising the goal to 33.000 inhabitants. This calculation does not include equipments like stores, schools... One can add a ten per cent need of surface.

The ratio I chose was three persons for a 100 sqm dwelling. It is the medium size of an urban family in the western countries.

By this way, a 120.000 inhabitants city should not be larger than 4 square kilometers (two by two). That means half an hour walking from side to side... quarter of an hour to reach downtown walking... five minutes with a bicycle !!!

The same town with individual dwellings would be over six by six kilometers : 90 minutes walking...and that nine times more equipments would be needed... So nine times the money in investment and function...

**English labels of green architecture** ask for bus stops, shops, post offices, railway stations, schools, bicycle garages and bicycle

## Мое представление о «зеленой»... архитектуре / What I mean by «green»...architecture

Текст и иллюстрации  
**Патрис де Рендинжер**

Безусловная необходимость согласовывать свои действия с экологической безопасностью вызвана тем, что мы живем на ограниченной планете, где температура постепенно растет. Вот почему мы должны:

1. Предоставить комфортные условия жителям.
2. Экономить энергию и полезные ископаемые.
3. Не загрязнять окружающую среду.
4. А также перерабатывать отходы.

Итак, зеленая архитектура должна ориентироваться на все эти задачи. Когда речь идет о глобальном эффекте архитектуры, становится очевидным, что зеленая архитектура должна начинаться с **«зеленого городского планирования»**. А именно: уменьшить число частного транспорта, водопроводных труб, водостоков, сократить использование энергии, электрических и телефонных сетей, общественного освещения, вредное воздействие автодорог... Сюда же входит разумная плотность застройки. Я хорошо понимаю тех, кто не желает больше жить в большинстве высотных домов, спроектированных по всему миру в XX веке, предпочитая индивидуальное жилье. Но 6 миллиардов, а скоро уже и все 9 миллиардов человек, живущих в частных домах, — это физически невозможно... На рисунке показано, как это выглядело бы. Плотность возрастает от текущего показателя индивидуального жилья (около 3 300 жителей на квадратный километр) до 26 тыс. человек (хорошая городская плотность населения). Но при таком расположении можно видеть, что у каждого снаружи имеется собственный большой участок, индивидуальный вход, парковочное место или гараж.

Я называю такое расположение «группа коттеджей». Подобный эксперимент был успешно проведен Пьетом Бломом в Нидерландах. Его предложение называлось «касба». Представьте себе несколько домов, пересекающих второстепенные дороги, что добавляет еще два «коттеджа» на первоначальном участке, увеличивая в 10 раз изначальную комбинацию и достигая показателя в 33 тыс. жителей. Этот расчет не включает в себя такие объекты, как магазины, школы и пр. Можно прибавить 10% необходимой площади.

Я выбрал соотношение 3 человека на 100 кв. м жилья. Это средние данные на городскую семью в западных странах.

Кстати, город с населением 120 тыс. жителей должен быть не больше 4 кв. км (два на два). Это полчаса ходьбы с одного конца на другой, четверть часа пешком до центра города, пять минут на велосипеде!

Тот же город с индивидуальным жильем будет больше, чем шесть на шесть километров: 90 минут ходьбы, в девять раз потребуются больше инфраструктуры, то есть в девять раз больше денег на инвестиции и функционирование.



> Группы кубов Пита Блома (Роттердам) / Piet Blom's cluster of cubes Rotterdam

> Вид на Москву, показывающий важность освещения / Moscow overview showing the importance of lighting

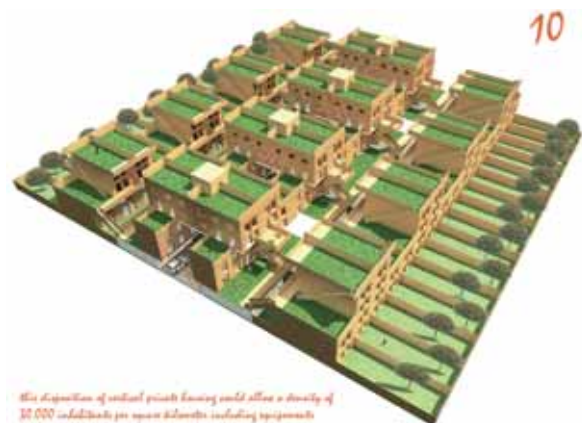
lanes...in the immediate neighbourhood of the dwellings, and offices or shops in the building... This means that green architecture cannot be a solitaire action, but has to be inserted in a global social project.

Green architecture is designed for the man who lives inside. He needs a shelter : comfortable light, good temperature, a sense of security, noise protection, clean air, elegant spaces and the less expenses possible for heating, lighting, cooling or keeping the building in a good shape... So the main element of a green project is the relation between the inside and the external elements of the site.

**Energy prices raise constantly**, even in the energy producing countries.

The problem we encounter in France is the following one. The amount of rental plus energy is raising. People are obliged to pay energy. Otherwise, the firms are no more delivering it (fuel) or are cutting the line (electricity or gaz).

This means that only the money still available after paying energy can be devoted to the landlord. As energy prices raise up, the money available for the rental is less and less important, dued also to unemployment , stability of incomes...



*This disposition of vertical private housing could allow a density of 30.000 inhabitants per square kilometre including equipments*



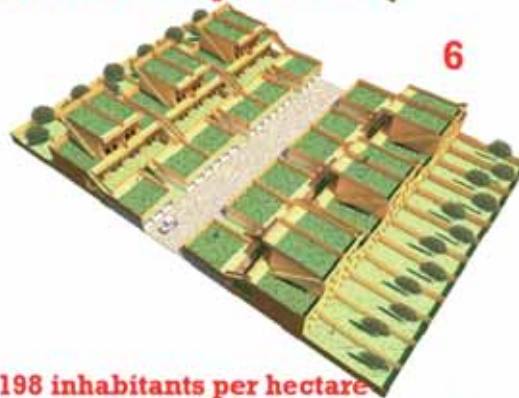
**33 inhabitants per hectare**



**66 inhabitants per hectare**



**132 inhabitants per hectare**



**198 inhabitants per hectare**



**264 inhabitants per hectare**

## **CLUSTERED VILLAS**

< Группы коттеджей /

< Зеленая башня К. Йенга /  
К. Yeang green tower sketch

< Схема застройки, позволяющая разместить 30 тыс. жителей на 1 кв. км / a disposition allowing 30.000 inhabitants per sq km

> Пример защиты от солнца для жилых домов низкой стоимости на Атлантическом побережье недалеко от Бордо. Можно увидеть, что в декабре солнце глубоко проникает в дома, а в июне его нет. Это позволяет обходиться этим домам без кондиционирования и потреблять небольшое количество энергии зимой / an example of sun protections for low cost housing on the Atlantic coast close to Bordeaux. One can notice the sun is deeply entering the houses in december and no more in june. This allows these houses to run without air condition and very few winter energy needs

> Эта диаграмма (CASA nova software) показывает эквивалентность для Иркутска 93% летнего затемнения окон и 7,75 объемов в час избыточной вентиляции летом / this diagram (CASA nova software) shows the equivalence for Irkutsk between a 93% summer shading and a 7.75 volumes per hour summer over ventilation

Besides, to get somebody out of his flat, it can take years. Courtyards are nearly over borderline, so one has to wait for huge delays...evictions can not be asked in the winter time... So more and more landlords ask architects to dramatically reduce energy needs of their buildings, just to allow the inhabitants to pay their rentals. Almost every social dwelling program includes this target now. Another side of this problem is the offer of low energy buildings make people living in the high energy ones trying to leave them. This induces for the high energy buildings a big «turnover».

Therefore, green architecture is deeply attached to the **climatic conditions**. For example :

Irkutsk latitude is 52°18' N, while Bordeaux is located 45° N... Irkutsk needs of heating are nine month a year, while Bordeaux are only five.

The result is that a western window in Bordeaux collects energy when it is no more needed. It is even a disaster for the comfort, starting end of march up to beginning october. During this period, the average daytime temperature is between 18 and 30° C. So any additional energy could raise the inside temperature to real uncomfortable levels.

On contrary, in Irkutsk, you need to raise the air temperature from

beginning september to june. So the same western window will be warmly welcomed until the end of may. Even after this period, night temperatures remain low and a night overventilation can cool the structures.

This means that the same program in Bordeaux and Irkutsk can't have the same basic design.

Summer sun protections which are absolutely necessary in the southern part of Europe between march and october are just an optional feature in north eastern Europe, because only used between June and august, when night cooling is possible...

Great architects like Glenn Murcutt, from Australia, refuse to design buildings in places where they don't have the time to study the local climatic conditions. The building he designs are perfectly fitting to the local weather condition which are humid tropical. His architecture looks and works opposite to the siberian traditional modell.

He designs light non insuladated construction with permanent natural ventilation. The main target is to enter the comfort polygon with permanent outside temperature by decreasing humidity and accelerating air speed. He get this attitude studying the traditionnal dwellings of the australian natives of his area. This means **we have to learn from**

**Английское определение зеленой архитектуры** требует, чтобы автобусные остановки, магазины, почта, железнодорожные станции, школы, велосипедные гаражи и велосипедные дорожки и пр. находились в непосредственной близости к жилью. Это означает, что зеленая архитектура не может быть обособленной деятельностью, она должна быть включена в глобальный социальный проект.

Зеленая архитектура предназначена для человека, живущего внутри здания. Ему нужно укрытие: уютное освещение, комфортная температура, чувство безопасности, защита от шума, чистый воздух, красивые пространства и как можно меньше затрат на отопление, освещение, кондиционирование и содержание дома. Таким образом, главная составляющая зеленой архитектуры – это отношение между внутренними и наружными элементами места.

**Цены на электроэнергию постоянно растут**, даже в странах, производящих энергию.

Мы столкнулись во Франции со следующей проблемой. Стоимость аренды и энергии растет. Люди вынуждены платить за энергию, иначе компании перестанут ее поставлять (топливо) или прекратят ее подачу (электричество и газ).

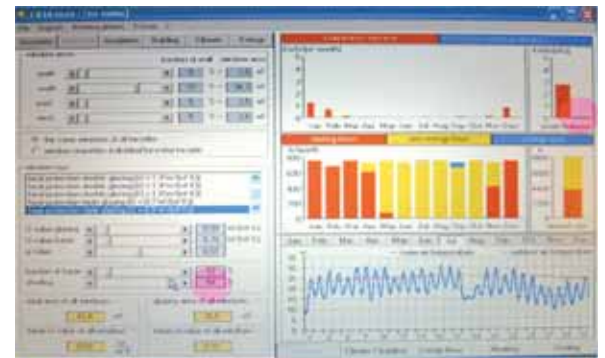
Это значит, что арендодателю можно отдать только деньги, оставшиеся после оплаты энергии. Чем больше растут цены на энергию, деньги на аренду становятся все менее важны, что также связано с безработицей, стабильностью доходов и т. д.

Кроме того, можно потратить годы, стараясь выселить квартиросъемщика из квартиры. Суды практически переполнены, поэтому приходится пережидать большие задержки, к тому же нельзя требовать возвращения имущества по суду в зимнее время. Поэтому все больше собственников просят архитекторов существенно сократить энергопотребление зданий, чтобы дать возможность жильцам платить аренду. Сейчас практически каждая социальная жилищная программа ставит перед собой такую задачу.

Другая сторона этой проблемы состоит в том, что предложение зданий с низким энергопотреблением



заставляет людей покидать свои дома с высоким потреблением энергии. Это способствует возникновению большой «текучки» в зданиях с высоким энергопотреблением. Поэтому зеленая архитектура напрямую связана с **климатическими условиями**. Например, Иркутск находится на 52°18' северной широты, а



**the past** the lessons of traditional native architectures.

We won't make a copy/paste of these architectures because the way we live have changed. We will just learn how they work and how they were produced.

So **green architecture means also the end of international style.**

On the other hand, welcoming the winter southern sun will have a very similar effect on southern facades design in Bordeaux and Irkutsk. Avoiding large windows on a northern facade will also be a common rule.

Variations are also slight. The high of the sun at twelve on march 21 will be 45° over horizon in Bordeaux and only 38° in Irkutsk. The sun will raise at 6 AM, 90° east in Bordeaux, same in Irkutsk, but at 8 AM, it will be 19° over horizon in Irkutsk and 22° in Bordeaux. It means the same length of daytime. But the sun will be lower, the whole year in Siberia.

The sun position and the energy needs are two main elements of design that will effect the shape of the green building.

**Local climatic conditions** will also be rather important factor. On a large riverbank, or on a lakeshore, local winds could contribute to summer cooling or windelectricity. The reflection power of a large water sur-

Бордо на 45° северной широты. Отопительный период для Иркутска – девять месяцев в году, в то время как для Бордо только пять.

В результате западное окно дома в Бордо собирает энергию тогда, когда уже не нужно. С конца марта до начала октября это даже идет во вред комфорту. В данный период дневная температура находится в среднем между 18 и 30° С. Поэтому любой дополнительный источник энергии может повысить температуру внутри здания до дискомфортного уровня.

Напротив, в Иркутске, с начала сентября по июнь необходимо повышать температуру воздуха. Здесь западное окно сослужит хорошую службу до конца мая. Даже после этого периода ночные температуры остаются низкими, и ночная избыточная вентиляция может охладить здания. Это означает, что одна и та же программа не может иметь одинаковый базовый проект и в Бордо, и в Иркутске.

Защита от летнего солнца, абсолютно необходимая на юге Европы с марта по октябрь, является необязательной в северо-восточной Европе, так как используется только с июня по август, когда есть возможность ночного охлаждения.

Некоторые известные архитекторы, например Гленн Меркатт из Австралии, отказываются проектировать здания в местах, где они не будут иметь достаточно времени на предварительное изучение местных климатических условий. Здания австралийского архитектора безупречно подходят к местным погодным условиям –



face will have to be considered too : more natural light, and even more sun energy brought to the facades.

A 60 cm snow carpet on the roof sets the outside temperature closer to zero on top of the house instead of minus forty in Irkutsk.

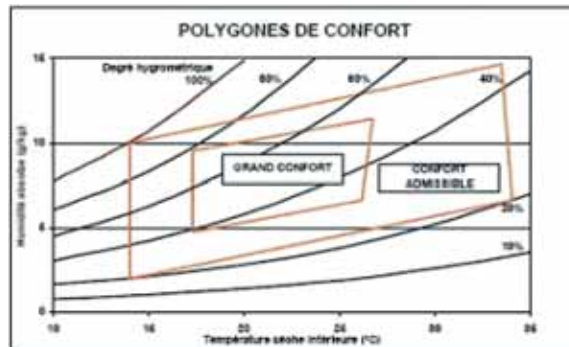
**Insulation** will be a huge factor for the choice of construction materials.

In Bordeaux frost is minus 5°, sometimes minus 10°, exceptionnally (every 30 years) minus 20°, at least twenty days a year. So, 20 cm of mineral wool or equivalent, like timberwool, and high performance double glazing are the maximum needed for modern buildings facades.

In Irkutsk, frost can run down minus 50° and can last 240 days a year. The need will raise up to 50 cm insulation and triple glazing for similar energy autonomy.

Green architecture has almost nothing to do with so-called new technologies. Tools like solar cells should remain an optionnal implement added to a green logic. **The best green energy is always the one you do not need.**

**Air renewal** is a necessity for health. When your building is highly insulated, it becomes the origin of a huge loss of calories. An effective mechanical ventilation system becomes a necessity. Canadian wells are increasing the effectiveness of air renewal. The principle is to raise (in



< Многоугольник комфорта: малый многоугольник – отличный комфорт, большой – комфорт в допустимых пределах / comfort polygone the small one is great comfort, the big one comfort limits

влажным тропикам. Его архитектура по своему внешнему виду и функционированию является противоположностью сибирской традиционной модели.

Гленн Меркатт создает светлые неизолированные конструкции с постоянной естественной вентиляцией. Основная задача – внести постоянную наружную температуру в многоугольник комфорта путем уменьшения влажности и увеличения скорости воздушного потока. Такая идея к нему пришла во время изучения традиционных жилищ коренных народов Австралии. Отсюда следует, что **мы должны извлекать уроки из прошлого опыта** традиционной отечественной архитектуры.

Мы не будем копировать архитектуру прошлого, поскольку наш образ жизни сильно изменился. Мы просто должны изучать то, как функционирует эта архитектура и как ее создавали.

Таким образом, **зеленая архитектура также подразумевает конец международного стиля.**

С другой стороны, использование зимнего южного солнца будет производить похожий эффект на южные фасады как в Бордо, так и в Иркутске. Также общим правилом будет отсутствие больших окон на северных фасадах.

Разброс значений здесь небольшой. Высота солнца 21 марта в 12:00 в Бордо равна 45° над уровнем горизонта, а в Иркутске только 38°. В Бордо солнце восходит на востоке в 6:00 на высоту 90°, то же самое и в Иркутске. А в 8:00 оно будет на высоте 19° над гори-

< Проект Гленна Меркатта: такое расположение увеличивает вентиляцию прохладным воздухом / a Glenn Murcutt project / he creates this disposition in order to enhance cool ventilation

the winter time) or reduce (in the summertime) the temperature of the external air by making pipes walk six feet or more (depending on location) under the ground. They are then at a stable temperature superior to the external one in the winter time (lower in the summertime). This phenomenon is due to the inertia of the deep ground. One can raise the air temperature up to 30° higher. For example, when the outside air is minus 40, one can raise this temperature to minus 10°. Then, with a double stream ventilation equipped with a 92 % efficiency thermal exchange fitness, the final result could be to raise these minus 10° to plus 5° by extracting the calories of the plus 20° extracted air. By this way, you can win up to 45° C on the outside air temperature...

**Energy storage** is also a great deal. Outside conditions are under huge variations during the year, but also during a day time while inside needs are almost linear. Inertia can smoothen the inside temperature curve providing a thermal slowness of the building. I gave a conference last summer about thermal slowness showing that the model of old siberian isbas was thermally superior to most of the 20th century buildings all over Europe thanks to its good insulation and the gigantic central massive stove keeping the energy produced by its fire and spreading it around the house. A quick calculation showed a need of energy

around 150 kWh a square meter a year... in Siberia, while the stone palaces of the same period and the «modern» social dwellings needed over 350 kWh a square meter a year !!!

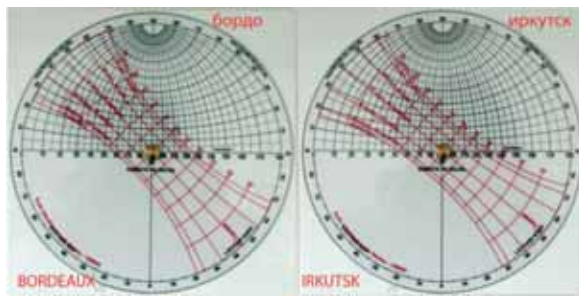
This is to save energy in the building. But energy has also to be saved for the construction, what we call **embedded energy**.

Steel and concrete, for example, need a lot of carbon dioxide to be produced, while timber saves carbon dioxide the whole lifetime of the construction. Steel has often to be produced a long way from the place it is used, while timber is often used traditionally in the places where one can find large forests. So the transport of building elements is also to be considered. Transport is over 25% of the energy needs in developed countries. Boat uses less energy than train. Train uses less energy than trucks. Trucks use less energy than airplanes... So, one has to consider the way the elements are brought to the factories and, finally, to the building plot.

**Many elements used for buildings are highly polluting** their inhabitants. Formaldehyde, for example is used for most of the plywoods still produced. This element is responsible for allergies, respiratory failures, cancers... Many other organic volatile components are present in construction materials. Architects should know a hint of medicine to

зонтом в Иркутске и 22° в Бордо. Получается, что в этих двух городах длина светового дня одинаковая. Но в течение всего года солнце в Сибири будет ниже.

Положение солнца и потребность в энергии – два важных вопроса проектирования, влияющих на вид здания зеленой архитектуры.



**Местные климатические условия** также являются очень важным фактором. На широком берегу реки или озера местные ветра могут быть использованы в охлаждении воздуха летом или в получении ветряной энергии. Также должна учитываться отражательная способность большой поверхности воды: она дает больше естественного освещения и даже больше солнечной энергии, поступающей на фасад.

В Иркутске шестидесятисантиметровый слой снега на крыше приближает наружную температуру к нулю на вершине здания, вместо -40°C. **Изоляция** должна быть важным фактором при выборе строительных материалов.

В Бордо температура зимой обычно -5°C, иногда достигает -10°C, в исключительных случаях (раз в 30 лет) -20°C, по крайней мере двадцать дней в году. Поэтому, 20 см минераловаты или ее эквивалента, например древесной шерсти, и высококачественное двойное остекление – максимум того, что нужно для современных фасадов.

В Иркутске мороз может длиться 240 дней в году и доходить до -50°C. В этом случае для подобной энер-

гетической автономии потребуется до 50 см изоляции и тройное остекление.

Зеленая архитектура практически не связана с так называемыми новыми технологиями. Такие приспособления, как солнечные батареи, должны применяться пожеланию, лишь как дополнение к зеленой логике.

**Самой лучшей зеленой энергией всегда будет та энергия, которая тебе не требуется.**

Для здоровья необходим **воздухообмен**. Когда ваш дом имеет высокую изоляцию, требуется эффективная система механической вентиляции. Эффективность воздухообмена повышают так называемые «канадские колодцы». Принцип их работы состоит в том, чтобы повышать (в зимнее время) или понижать (летом) температуру наружного воздуха при помощи труб, проходящих в 1,83 м под землей или глубже (в зависимости от местности). В таком положении температура труб зимой стабильно выше (а летом ниже) температуры воздуха снаружи. Это происходит благодаря инертности земли. Можно повысить температуру воздуха до 30°. Например, когда температура снаружи -40°, ее можно поднять до -10°. Затем при помощи двухпоточковой вентиляции с эффективностью теплообмена до 92% можно достичь результата повышения температуры от -10° до +5°, извлекая калории из вытянутого воздуха с температурой +20°. Таким образом, на температуре наружного воздуха можно выиграть до 45°.

**Накопление энергии** также играет большую роль. Внешние условия сильно изменяются не только в течение года, но и в течение дня, в то время как внутренние требования практически линейны. Инертность может выровнять внутреннюю температурную кривую, обеспечивая поддержание температуры здания. Прошлым летом я проводил конференцию на тему поддержания температуры, показывая на примере, что конструкция старых сибирских изб в термическом плане превосходит большинство зданий, построенных в XX веке по всей Европе, благодаря своей хорошей изоляции и огромной массивной печи, расположенной в центре, которая сохраняет энергию от огня и распространяет ее по всему дому. Быстрый подсчет показы-

choose the building elements they use when they act in a green way.

Oil is slowly disappearing. As under developed countries are accessing to modern transports, the available resources are running low. The peak has been reached 2008 or will be reached 2011, depending on the authors. The peak is when producing possibilities are equal to demand... So I do consider that the problem is really present and too late to be resolved.

**But the main problem we have to face now is water.**

As long as we were 1 billion inhabitants on earth and the people did not use much water to wash, irrigate..., there was no problem of water except in subsaharian regions, and Israel.

The Israel-Palestine war has few to do with religion. It is a fight about river Jordan and the capacity of producing enough food for the populations. The Jewish colonies are occupying the places where they can drill wells an easy way. And every day, the Palestinians have less and less water. **Water, peculiarly drinkable water is the 21st century petroleum.**

Green architecture has to manage the use of water, to keep it on the place it fell with planted roofs or tanks, to recycle it, to purify every ele-

ment before rejection to the drains, rivers and lakes, or to the sea.

The last chapter is that **everything should return easily to mother earth**. And many elements like plasterboards need a heavy work to be able to be recycled. For plasterboards, one has to peel the paper off, for example.

What is also important is to avoid wasting materials. If you use a frame of 1.21, most of the industrial building elements you use will be used 100%. One will also save money by the way because he will use 100% of what he paid. But one will also reduce dramatically the volume of waste which is an additional cost to the building that raises constantly.

Finally, one can see that green buildings are facing the same targets as green politics. The three components of a good ecological project are : social, environmental, economical<sup>1</sup>. Both should be present in a green approach.

**Building green is the most important evolution in architecture since the industrial revolution of the nineteenth century. It means a new approach to the project with lots of knowledge<sup>2</sup>.**

**GREEN ARCHITECTURE IS A METHOD, A BUNCH OF KNOWLEDGE, NOT A STYLE.**

вает, что в год для Сибири требуется около 150 кВт/ч на кв. м, в то время как для каменных дворцов того же периода и «современного» социального жилья необходимо более 350 кВт/ч на кв. м!

Это касается накопления энергии внутри здания. Но энергия должна также накапливаться и в процессе строительства – то, что мы называем «вложенной энергией». Для производства стали и бетона, например, требуется много углекислого газа, в то время как дерево сберегает углекислый газ всего срока службы конструкции. Сталь зачастую производят вдали от места ее использования, а дерево традиционно применяют на территории, густо покрытой лесами. Таким образом, транспортировка строительных материалов также должна учитываться. Транспорт занимает более 25% всей потребности в энергии в развитых странах. Суда потребляют меньше энергии, чем поезда. Поезда потребляют меньше энергии, чем грузовики. Грузовики потребляют меньше энергии, чем самолеты... Значит, необходимо учитывать, каким способом материалы попадают на заводы и, в конечном итоге, на строительный участок.

**Многие материалы, используемые в строительстве, сильно загрязняют среду обитателей жилья.** Например, формальдегид все еще используется в производстве многих видов фанеры. Этот материал может вызывать аллергию, нарушение дыхания, рак... В строительных материалах присутствует много других летучих органических соединений. Архитекторы должны иметь некоторые знания из области медицины, чтобы руководствоваться ими при выборе материалов для зеленого строительства. Нефть постепенно исчезает. Поскольку слаборазвитые страны осваивают новые виды транспорта, доступные ресурсы постепенно исчерпываются. Пик, когда возможности производства равны спросу, был достигнут в 2008-м или будет достигнут в 2011 году (по прогнозам разных авторов). В связи с этим я полагаю, что проблема действительно существует, и уже слишком поздно, чтобы ее решить.

**Но главная проблема, стоящая перед нами, – это вода.**

Пока нас было всего 1 миллиард на Земле, и люди использовали не так много воды для мытья, полива и пр., проблем с водой не было, за исключением разве что субсахарских регионов и Израиля.

Израиль-Палестинская война мало связана с религиозным конфликтом. Это борьба за реку Иордан и возможность производить достаточно продовольствия для населения. Еврейские колонии занимают те места, где можно легко вырыть колодцы. С каждым днем у палестинцев воды становится все меньше и меньше.

**Вода, в особенности питьевая вода, – нефть XXI века.**

Зеленая архитектура должна экономно расходовать воду, сохранять ее на местах, где она падает, при помощи резервуаров или крыш, засаженных растениями, использовать ее вторично, полностью очищать перед сбросом в водостоки, реки, озера или моря.

И последнее, **все должно легко возвращаться в родную землю**. Много материалов очень тяжело подвергаются рециркуляции. С гипскартона, например, предварительно нужно снять слой картона. Также очень важно уменьшить количество отходов. Если вы используете раму размером 1,21, большинство строительных материалов будет использовано на 100%. Попутно экономятся деньги заказчика, поскольку он будет пользоваться 100% того, за что платит. Существенно сокращается объем отходов, а это дополнительная надбавка к цене здания, которая постоянно растет.

Итак, зеленое строительство имеет перед собой те же цели, что и зеленая политика. Хороший экологический проект имеет три составляющие: социальную, экологическую и экономическую<sup>1</sup>. Все они должны присутствовать в зеленом подходе к архитектуре.

**Зеленое строительство – самый важный процесс эволюции в архитектуре со времен индустриальной революции XIX века. Это новый подход к проекту, руководствующийся большой базой знаний<sup>2</sup>.**

**ЗЕЛЕНАЯ АРХИТЕКТУРА – ЭТО МЕТОД, СОСРЕДОТочЕНИЕ ЗНАНИЙ, А НЕ СТИЛЬ.**

1. Под словом «экономическая» я подразумеваю отношение к мировой экономике: инвестиции плюс текущие затраты / by economical, I mean regarding global economy : investment plus maintenance

2. Я изучал зеленый подход к архитектуре г-жи Филомены Миллер Чагас в начале семидесятых в Страсбургской высшей школе архитектуры. Я не перестаю благодарить ее за те знания, что она привнесла в архитектурное обучение / I studied green approach of architecture by Madame Philomena Miller Chagas in the early seventies at the Architecture Higher School of Strasbourg. I thank her every day for the knowledge she brought to architectural studies.