

A close-up photograph of a green leaf, showing a prominent central vein and a network of secondary veins. A small, irregular, brownish lesion is visible on the leaf surface, located between the central vein and a secondary vein. The text "AKTIVNÍ DŮM" and "MODEL HOME 2020" is overlaid on the lower half of the image.

AKTIVNÍ DŮM
MODEL HOME 2020

Směrnice EU 2010-31 / EPBD II

Evropská směrnice o energetické náročnosti budov

- od 31. prosince 2020 budou všechny nové budovy stavěny s téměř nulovou spotřebou energie
- od 31. prosince 2018 budou v tomto standardu všechny nové budovy vlastněné, nebo provozované státem.



- 'nearly zero-energy building' means a building that has a very high energy performance. The nearly zero or very low amount of energy required should be covered to a very significant extent by energy from renewable sources, including energy from renewable sources produced on-site or nearby;(EPBD 2010)

http://ec.europa.eu/energy/efficiency/buildings/buildings_en.htm)

Směrnice EU 2010-31 / EPBD II

Evropská směrnice o energetické náročnosti budov

- **2002/91/ES a zák.č.406/2000 Sb.**
- Zpracování PENB pro nové budovy a rekonstruované nad 1000 m²
- Povinnost PENB umístit u vstupu u veřejných budov nad 1000 m²podl. plochy (dle výkladu MPO a SEI ne vytvořit)
- Nové budovy musí splnit požadavky vyhl. č. 148/2007, max. spotř. dle typu budovy
- Účinnost systémů –pravidelná kontrola kotlů a klimatizací
- Kontroly energetických certifikátů –nejsou stanoveny
- Předkládání PENB při prodeji nebo nájmu pouze, byl-li vydán PENB již dříve
- **Směrnice 2010/31/EU od r. 2012**
- Zpracování PENB pro nové budovy a všechny rekonstruované budovy
- Povinnost vydat PENB u budov s podl. plochou větší než 500 m² u budov užívané orgány veřejné moci
- Nové budovy po roce 2020 budovami s téměř nulovou spotřebou energie
- Účinnost systémů –pravidelná kontrola otopných soustav a klimatizací
- Kontroly energetických certifikátů – nezávislý kontrolní systém
- Předkládání PENB při prodeji nebo nájmu budov vždy a vyžadováno jeho zveřejnění v reklamách při prezentaci v médiích

Směrnice EU 2010-31 / EPBD II

Evropská směrnice o energetické náročnosti budov

- odst. 5. a 6. - vývoj názoru na důležitost zvýšení energetické účinnosti budov
- odst. 8. - snižování energetické náročnosti má brát v úvahu klimatické a místní podmínky, vnitřní mikroklima a efektivnost nákladů. Nemá být v rozporu s jinými požadavky týkajícími se budov

Časové schéma pro implementaci EPDB II

- **2012 - 30.6.** – Čl. St. vypočítají nákladově optimální úrovně minimálních požadavků na EN a oznámí Komisi výsledky
- **2012 – 9.7.** – Čl. St. přijmou a zveřejní předpisy pro soulad s články 2 až 18 o veškerých technických požadavcích, o kontrolním orgánu, čl. 20 o informacích a čl. 27 o sankcích
- **2013 – 9.1.** – Čl. St. budou používat předpisy podle článků 2, 3, 9, 11, 12,13 o definici, metodice a průkazech EN, čl. 17 o nezávislých odbornících, čl. 18 o kontrolním orgánu, čl. 20 o informacích a čl. 27 o sankcích
- **2013 – 9.1.** - Čl. St. budou používat pro budovy užívané orgány veřejné moci předpisy podle čl. 4, 5, 6, 7, 8 o technických požadavcích, čl. 14, 15, 16 o technické inspekci
- **2013 – 9.7.** - Čl. St. budou používat předpisy podle čl. 4, 5, 6, 7, 8 o technických požadavcích, čl. 14, 15, 16 o technické inspekci
- **2015 – 9.7.** - Čl. St. Sníží hranici podlahové plochy, kde nastává povinnost zpracování a vystavení průkazů u budov vlastněných orgány veřejné moci z 500 m² na 250 m²
- **2015 – 31.12.** - Čl. St. budou používat průkazy energetické náročnosti také na ucelené části budov
- **2018 – 31.12.** - Čl. St. Zajistí, aby všechny nové budovy užívané a vlastněné orgány veřejné moci byly budovami s téměř nulovou spotřebou energie
- **2020 – 31.12.** - Čl. St. Zajistí, aby všechny nové budovy byly budovami s téměř nulovou spotřebou energií

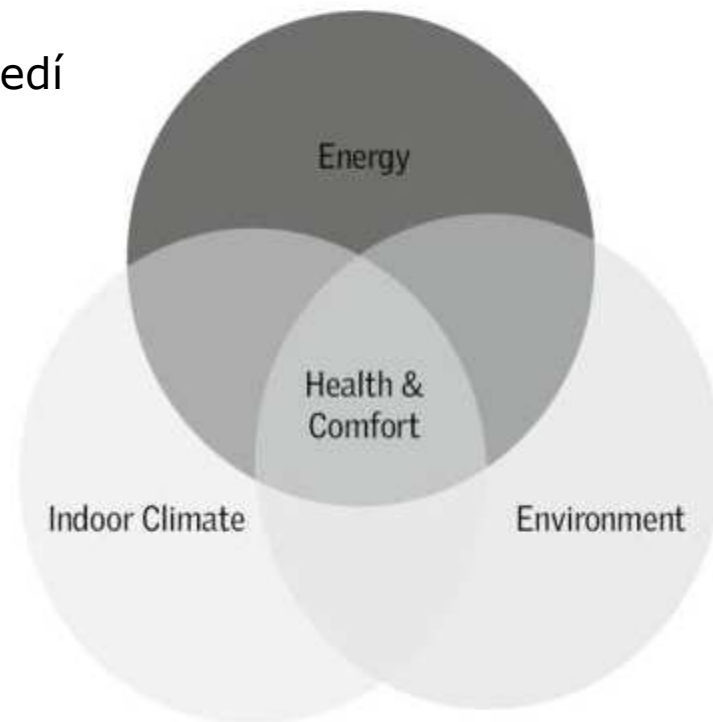
Téměř nulová spotřeba energie

- **Net Zero Site Energy:** A site ZEB produces at least as much energy as it uses in a year, when accounted for at the site.
- **Net Zero Source Energy:** A source ZEB produces at least as much energy as it uses in a year, when accounted for at the source. Source energy refers to the primary energy used to generate and deliver the energy to the site. To calculate a building's total source energy, imported and exported energy is multiplied by the appropriate site-to-source conversion multipliers
- **Net Zero Energy Costs:** In a cost ZEB, the amount of money the utility pays the building owner for the energy the building exports to the grid is at least equal to the amount the owner pays the utility for the energy services and energy used over the year. Home for Life is also an example of this.
- **Net Zero Energy Emissions:** A net-zero emissions building produces at least as much emissions-free renewable energy as it uses from emissions-producing energy sources. Example: Green Lighthouse is not energy-neutral (3 kWh/m²/yr), but carbon-neutral due to emissions factors, electricity production accounted with 4 in emissions, and 2,5 in energy calculations.

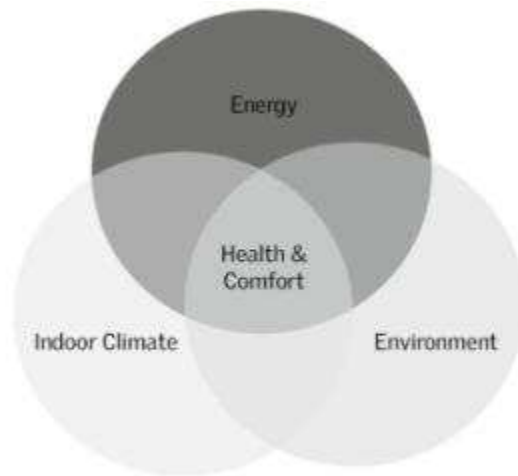
VICE

- ▶ Holistický pohled
- ▶ Zodpovědnost za stav životního prostředí
- ▶ Experimentální přístup
- ▶ Předpoklad standardů budoucnosti
- ▶ Zdraví a komfort obyvatel – hlavní cíl

Aktivní dům



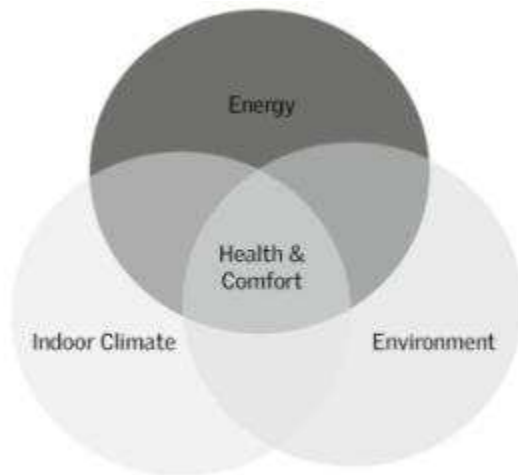
Holistický přístup



Energie

- co nejnižší celková spotřeba domácnosti
- co nejmenší potřeba primární energie
- využití energie z obnovitelných zdrojů
- budova musí vyrobit více energie než spotřebuje
- těsná obálka budovy
- žádná energie pro chlazení

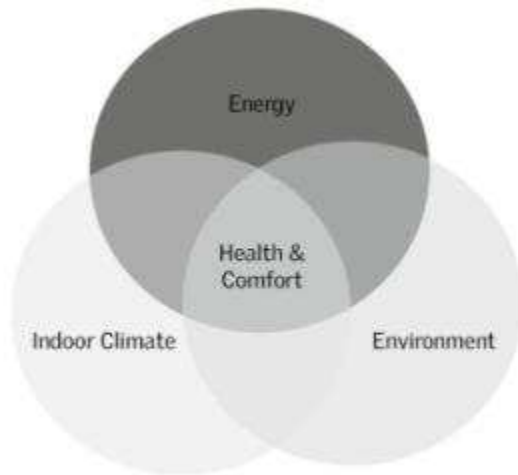
Holistický přístup



Životní prostředí

- zohlednění okolní zástavby, vysoká estetická hodnota
- budova přizpůsobena místnímu klimatu
- koresponduje s lokální kulturou
- využívá potenciál sluneční energie - využití pasivních a aktivních solárních zisků
- boří hranice mezi vevnitř a venku
- budova je hodnocena z pohledu emisí CO₂ v celém „životním cyklu“

Holistický přístup



Vnitřní prostředí

- využitelnost dispozice
- optimální množství denního světla
- stálý přísun čerstvého vzduchu
- příjemná teplota ve všech ročních obdobích
- optimální mikroklima
- materiály bez škodlivin

Model Home 2020

- ▶ Model Home 2020 je vize **CO₂ neutrální** budovy s optimálním uživatelským komfortem. Ukazuje možný způsob vývoje **udržitelné** výstavby budov.



Vize a principy domů v projektu Model Home 2020 musí být specifikovány a testovány. Proto bude postaveno **šest experimentů 1:1** v období 2009 až 2012 jako ukázkové objekty.

Jeden experiment je lepší než tisíc výpočtů.

6 experimentů
5 zemí
3 roky

VELUX®



Model Home 2020

6 Experimentů, 5 zemí, 3 roky

Carbonlight Home



Home for Life



LichtAktiv Haus



**Maison Air et
Luminaire**



Green Lighthouse



Sunlighthouse



Experiment # 1, Dánsko

Home for life, Aarhus

(Aart architects)

Zahrnuje systém promyšlených opatření pro splnění základní myšlenky aktivního domu, domu s **nulovou emisí CO₂** a vysokou uživatelskou hodnotou. Celkový koncept budovy zahrnuje vytvoření inteligentní obálky domu, která operativně reaguje na změny klimatických a světelných podmínek během dne i během roku pro zajištění tepelného i **optického komfortu uživatelů**.

- **Testováno v reálném životě** - Home for Life je energeticky efektivní dům který je pohodlný pro život a nabízí zdravé vnitřní prostředí. Po dobu jednoho roku dům obývala rodina Simonsenových, nyní ho již půl roku vlastní rodina Kristensenových.

- Home for Life je **experiment** – experimenty provádíme proto, abychom se něco dozvěděli – naučili. Výsledky prvního experimentu jsou poučením pro nás i pro naše partnery a univerzity, které na projektu spolupracují.



Architektonický koncept

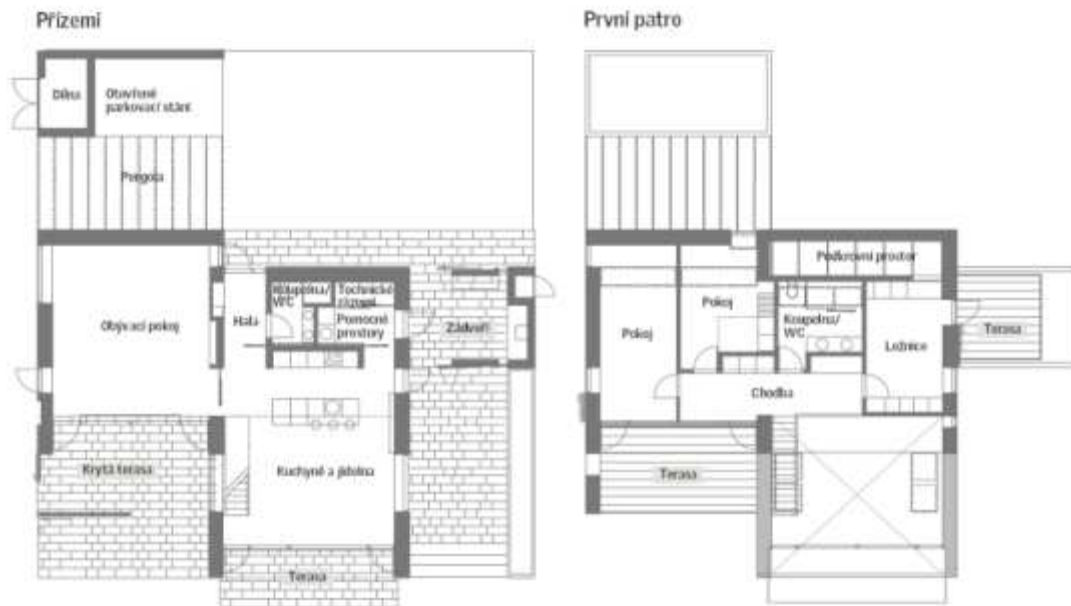


Denní světlo

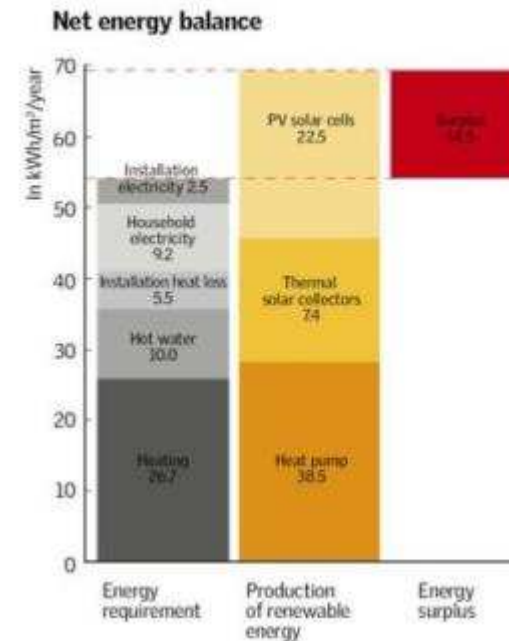
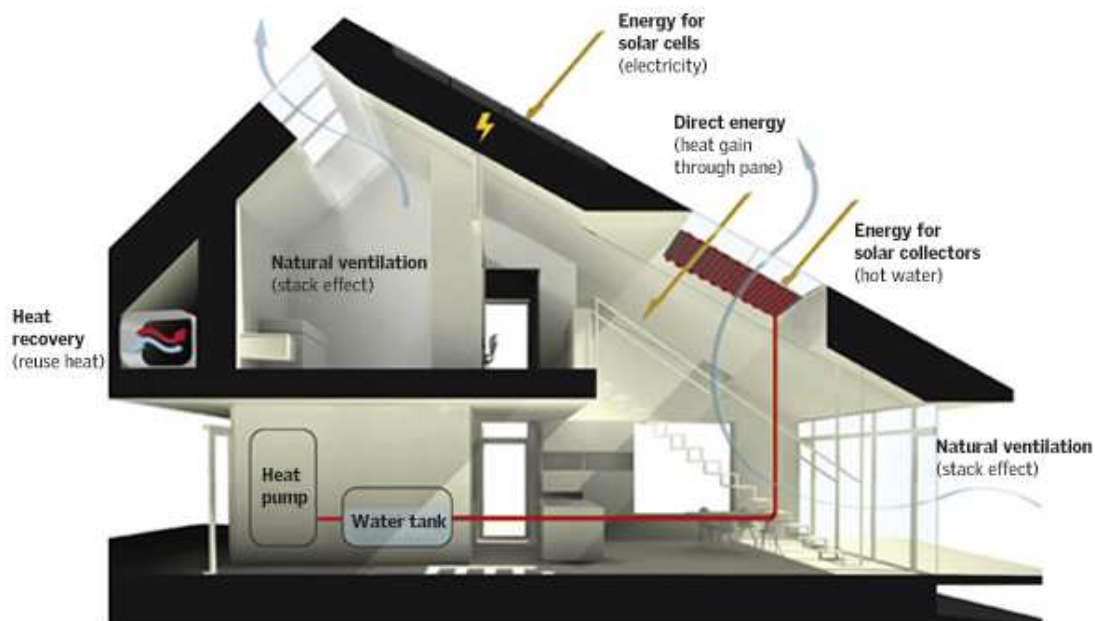
- Strategické rozmístění okenních otvorů má za cíl dosáhnout optimálního optického komfortu ve všech ročních obdobích a maximalizovat pasivní solární zisky v zimním období.



Dispoziční koncept



Energie, TZB, ventilace



- ▶ Celková potřeba energie byla snížena na minimum a pokryta z obnovitelných zdrojů umístěných na budově
- ▶ Hybridní systém ventilace zajišťuje stálý přísun čerstvého vzduchu

Model Home 2020 - vyhodnocení

► **MIMA** – (**M**onitoring **I**nterviews **M**easuring **A**nalysis)



Hodnocené parametry

- ▶ **Zdravé a příjemné vnitřní klima:**
 - ▶ Kvalita denního osvětlení – využívání umělého osvětlení během dne
 - ▶ Kvalita a dostatečný přísun čerstvého vzduchu - přirozená či mechanická ventilace s rekuperací - dálkový odečet CO₂, vlhkosti vzduchu, pravidelná měření složení vzduchu
 - ▶ Komfortní vnitřní teplota ve všech ročních obdobích - dálkový odečet teploty ve všech místnostech
 - ▶ Hodnocení rodiny jak se v domě žije, jak se dům „ovládá“
- ▶ **Nízká spotřeba energie a výroba energie:**
 - ▶ Dosažení požadavků legislativy 2020
 - ▶ Maximální snížení celkové potřeby energie – dálkový odečet
 - ▶ Produkce CO₂-neutrální energie - dálkový odečet
- ▶ **Pozitivní vliv na životní prostředí:**
 - ▶ Dům koresponduje s okolím a lokální kulturou
 - ▶ Dům má vysokou estetickou hodnotu
 - ▶ Hodnocení domu z pohledu CO₂ v celém životním cyklu

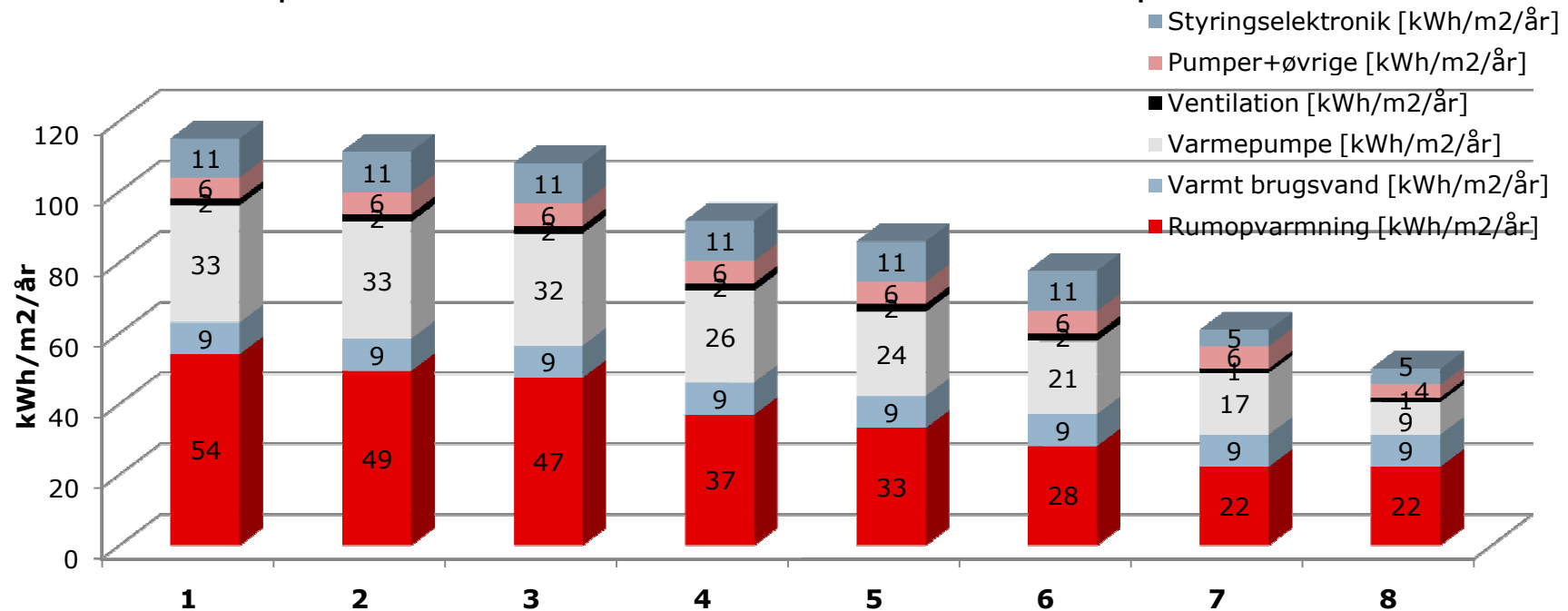
ŽIVOT V HOME FOR LIFE

- ▶ Rodina Simonsenových Sofie a Sverre a jejich tři děti testovali život v domě od 1. 6 2009 do 30. 7 2010.
- ▶ Vysoce byla rodinou hodnocena kvalita vnitřního prostředí v domě. Zkušební rodina nejvíce ocenila dostatečný přísun denního světla zvláště v zimní sezóně.
- ▶ Spotřeba domácnosti v průběhu prvního roku byla vyšší, než bylo vypočteno, a to hlavně díky zvyklostem domácnosti konstrukci a řídicímu systému domu. Všechny tyto aspekty představují ponaučení pro pokračování projektu.
- ▶ Výroba energie odpovídala předpokladům (vypočteným hodnotám).
- ▶ **Co následovalo?**
- ▶ Došlo k úpravám stavebního provedení domu a TZB tak, aby dům umožnil splnění parametrů aktivního domu.
- ▶ Dům pro život byl prodán rodině Kristensenových. Ta se do něj nastěhovala 1. listopadu 2010. Testy a měření pokračují a první půlrok odpovídá spotřeba domu předpokladům



Energy

► Comparison of measured and calculated consumption



1: Measured Year 1

2: Measuring results for 2. half year after technical adjustments in 1. half year progressed with energy signaturer

3: As 2 with corrections for the actual weather data

4: As 3 with corrections for changed conditions on indoor temperature

5: As 4 with corrections for lower internal heat load than in calculation assumptions

6: As 5 with indication of normalised consumption corrected for improved weather tightness of the building

7: As 6 with optimisation of control for natural ventilation in relation to seasonal control and control of external blinds, and the control of hybrid ventilation

8: As 7 with a new improved and developed version of heat pump

Webmodule Energy Balance



**GOOD
DESIGN**



Experiment # 2, Dánsko

Green Lighthouse, Kodaň

Christensen & Co Architects

- **Dánská první bezemisní veřejná budova** - Green Lighthouse byl otevřen a představen při příležitosti UN Climate Conference (COP15) v prosinci 2009.

- **Unikátní design a vizionářský energetický koncept** -

Green Lighthouse ukazuje, že je možné postavit šetrnou budovu, která disponuje optimální distribucí denního světla a čerstvého vzduchu za použití současných materiálů a technologií. Green Lighthouse je postaven za požití ukazuje, že je možné postavit uhlík-neutrální budovy s využitím základních pravidel - není to raketová věda.





Denní světlo jako strategie k úspoře energie

- ▶ Denní světlo je hlavním zdrojem osvětlení v budově. Činitel denní osvětlenosti neklesne pod 3% na pracovištích a pod 2% na chodbách. Díky automaticky řízenému předokennímu stínění nedochází k oslnění či přehřívání interiéru.
- ▶ Válcový tvar budovy je vysoce energeticky efektivní. Vnitřní atrium s horním osvětlením zajišťuje rovnoměrnou distribuci denního světla a efektivní větrání s využitím komínového efektu.



Energy design features

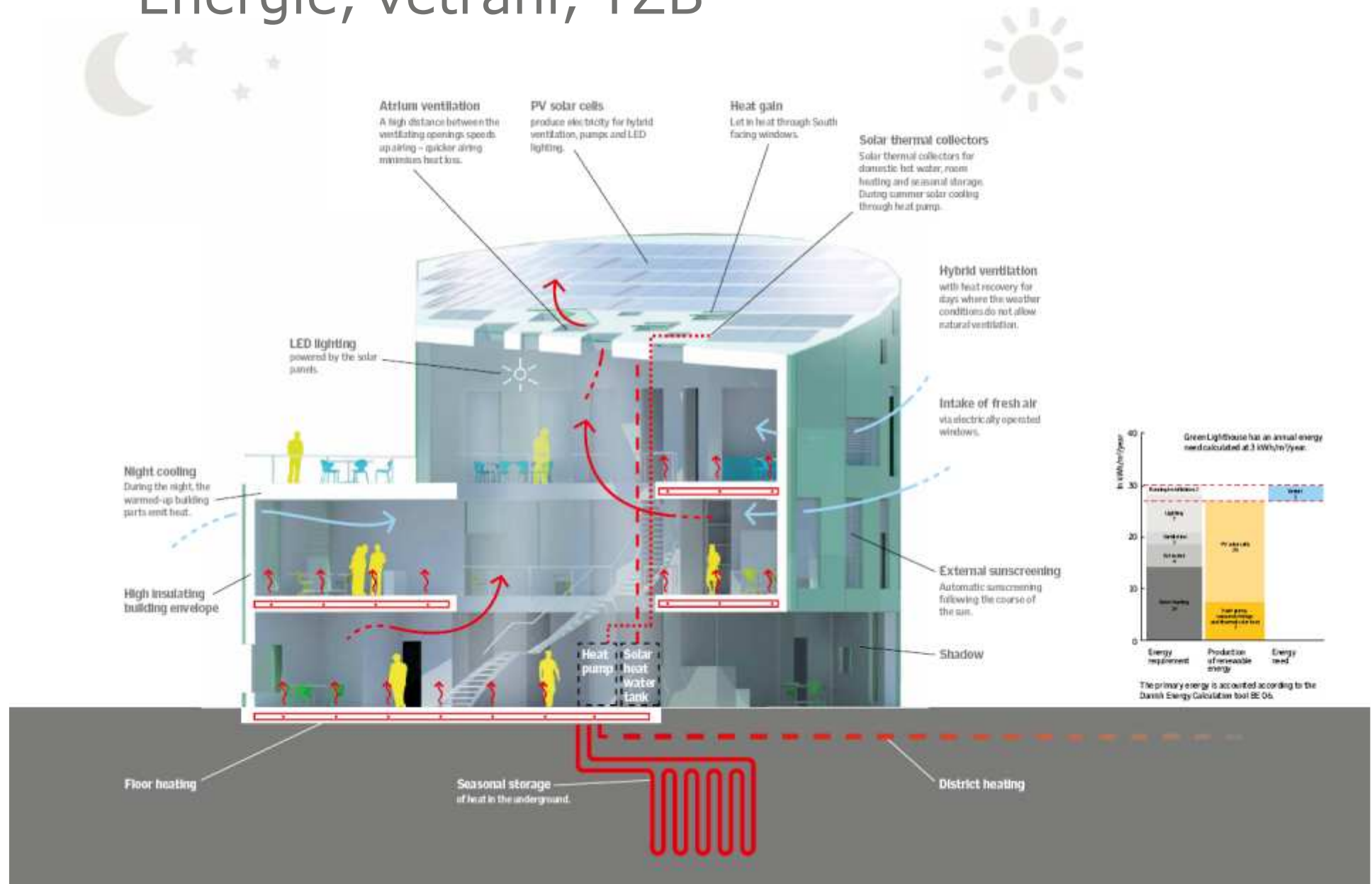
Vlastní koncept umožnil snížit potřebu energie asi o 3/4 oproti stavbě postavené v současném standardu.

Strategie:

- ▶ Kompaktní tvar budovy
- ▶ Orientace
- ▶ Rovnoměrné prosvětlení
- ▶ hybridní ventilace
- ▶ Akumulace tepla a chladu (PCM)
- ▶ Dynamické stínění na solární pohon
- ▶ LED-osvětlení
- ▶ Efektivní přístrojové vybavení
- ▶ Omezení stand-by režimu & intelligentní building management (NV Advance 2.0)



Energie, větrání, TZB



Hosté, ocenění



Experiment # 3, Rakousko

Sunlighthouse, Vídeň

Hein-Troy Architekten

- **Řešení na míru** - Pozemek, který byl vybrán pro stavbu domu, je sice atraktivní, neumožňuje ovšem přesnou orientaci k jihu. Tento experiment má být důkazem, že je možné stavět CO₂ neutrálně, i když jsou ideální podmínky pro umístění domu splněny jen částečně.

- **Zdravé vnitřní prostředí** - Okenní otvory jsou rozmístěny strategicky: mají umožnit cílené výhledy, maximalizovat pasivní solární zisk, ale také podtrhnout charakter domu. Aby bylo dosaženo vyváženého osvětlení v obou patrech Slunečního domu, byl pro obytné místnosti požadován průměrný činitel denní osvětlenosti 5 %. Stálý přísun čerstvého vzduchu je zajištěn hybridním systémem ventilace.

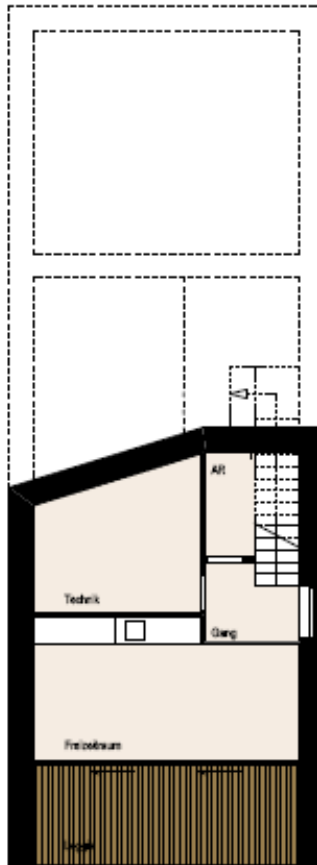
- **Energetická koncepce** - Jasně stanoveným cílem Slunečního domu bylo udržet celkovou spotřebu energie a obzvláště spotřebu primární energie na co nejnížší možné úrovni. Pokrytí energetických nároků se uskutečňuje výhradně pomocí obnovitelných zdrojů energie.



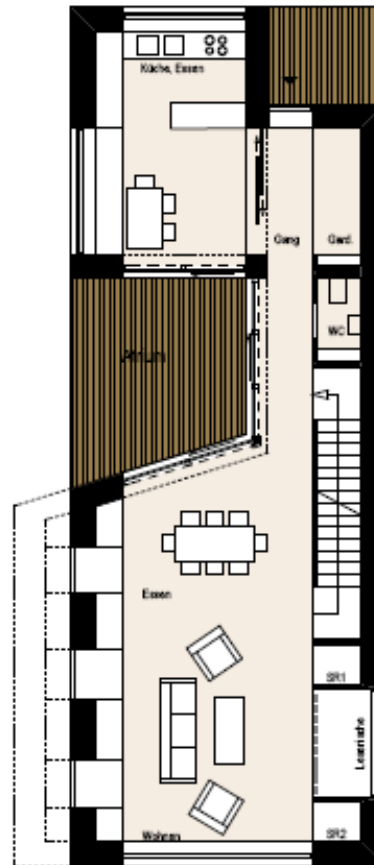




Dispozice



ca. 46m² WNFL inkl. Loggia **KG**

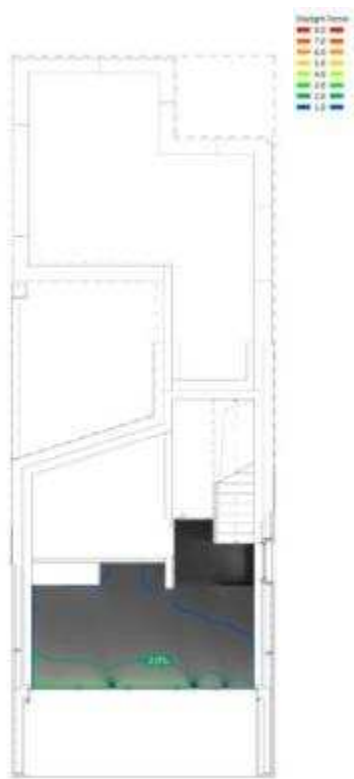


ca.

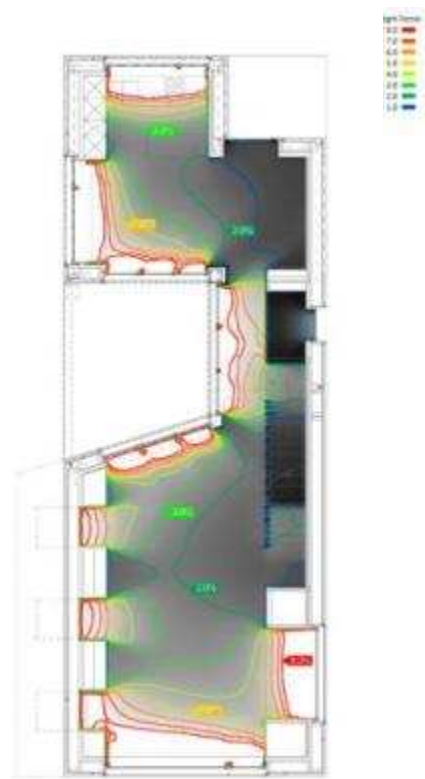


ca. 70m² WNFL **OG**

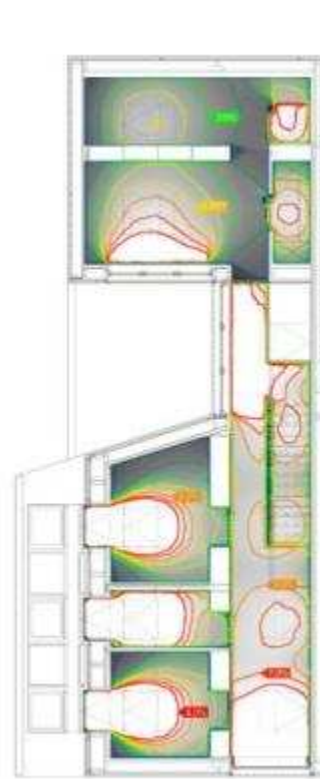
Denní světlo v SunlightHouse



sklep



přízemí



první patro



Model pod umělou oblohou
→ Ověření kalkulace

Denní světlo v SunlightHouse



Ekologie



Výběr stavebních materiálů koordinován s IBO

neupravené dřevo z Rakouska

Slagstar eko-beton

izolace: celulóza, ovčí vlna, konopí

vyloučení PVC a HFKW

vyloučení nátěrů a chemického ošetření

dřevo v interiéru olejováno/obklady recyklát

využití dešťové vody



Holzschirm Fichte vertikal



Holzrost Fichte *



Eschenparkett



Niederösterreichischer Granit



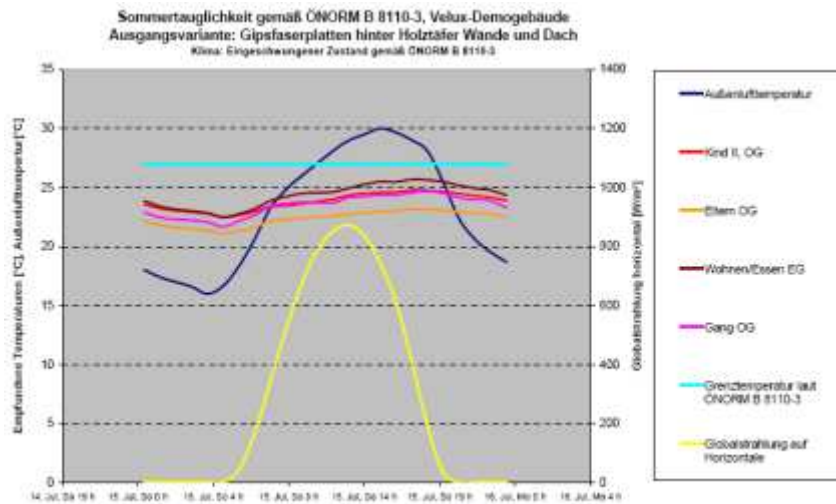
Täfer Fichte rift/halbrift
astfrei



Treppe und Brüstung.
Fichte astfrei

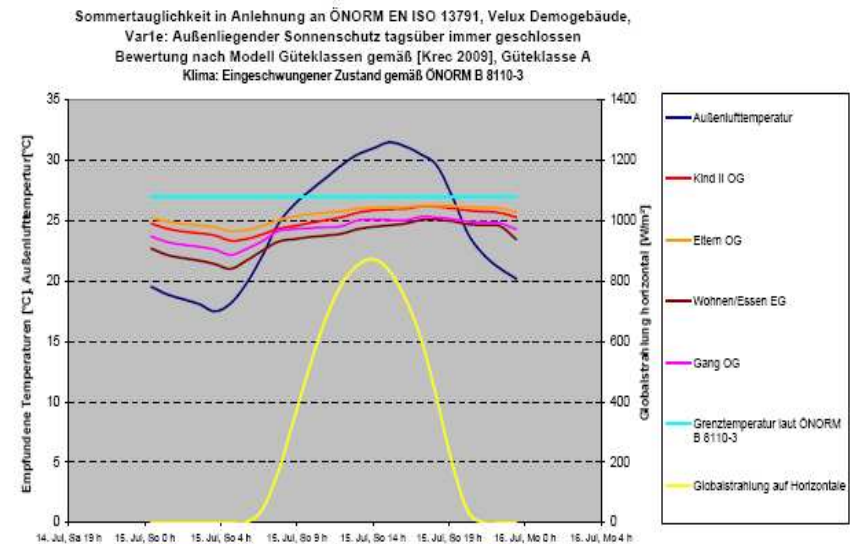
Letní teplota v interiéru

Dynamic building simulation



Empfundene Temperatur	Außenlufttemperatur	Kind II OG	Eltern OG	Wohnen/Essen EG
Durchschnitt	23	23.8	22.4	24.3
Maximum	30	24.8	23.2	25.7
Grenzwert		<= 27°C	<= 27°C	<= 27°C
Minimum	16	22.5	21.1	22.5

- Der geforderte Grenzwert von 27°C wird deutlich unterschritten



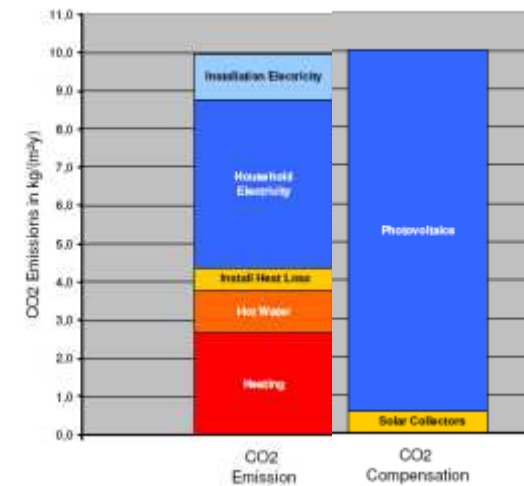
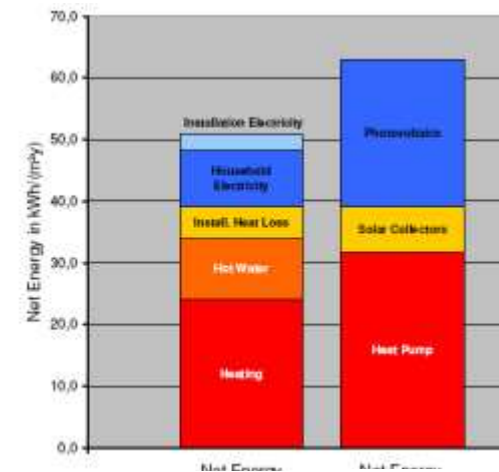
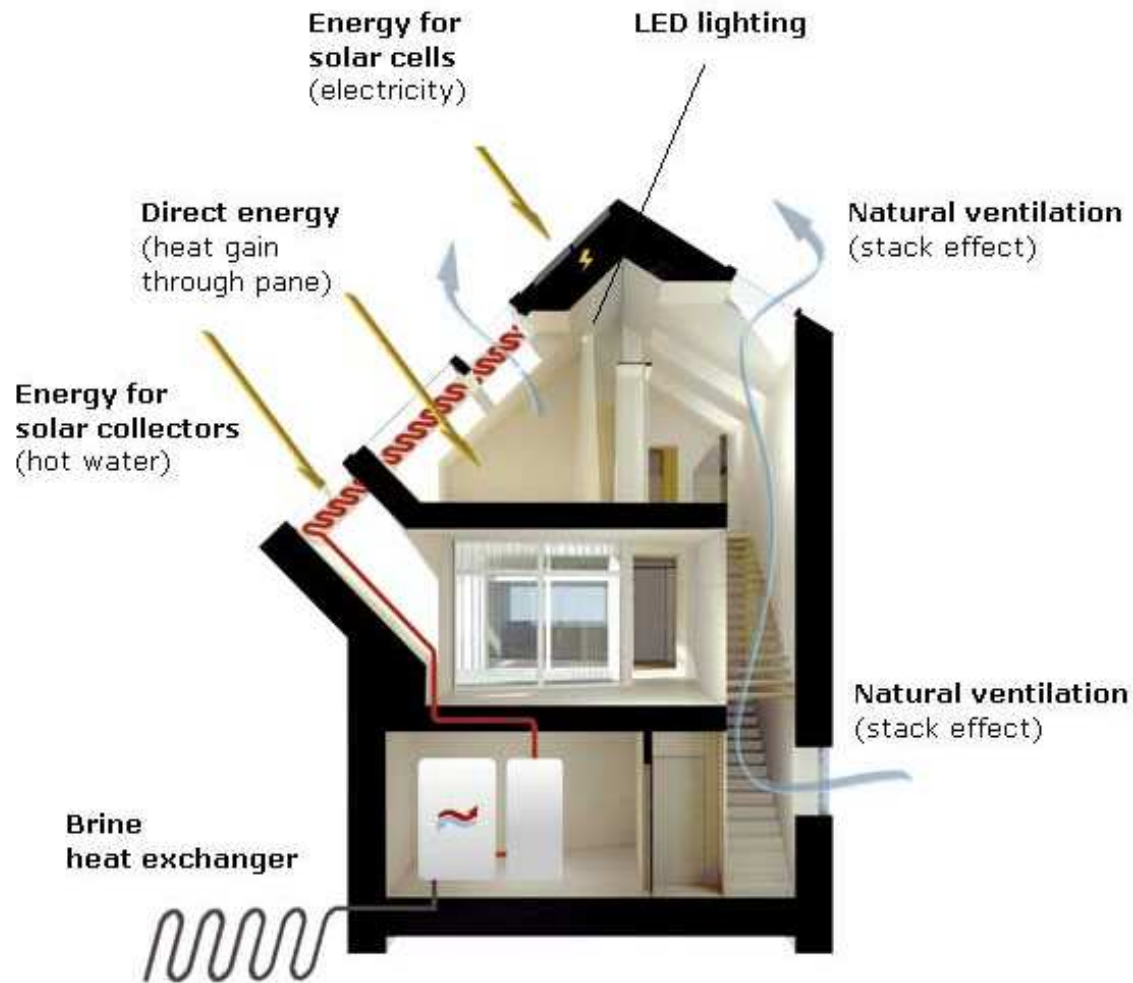
Empfundene Temperatur	Außenlufttemperatur	Kind II OG	Eltern OG	Wohnen/Essen EG
Durchschnitt	24.5	25,0	25,5	23,5
Maximum	31.5	26,2	26,3	25,1
Grenzwert		<= 27°C	<= 27°C	<= 27°C
Minimum	17.5	23,4	24,1	21,0

- Es kann für alle im Detail untersuchten Zimmer Güteklasse A erreicht werden.





Energie, ventilace, CO2



Experiment # 4, Germany

LichtAktiv Haus, Hamburg

- **Maximum energy efficiency, maximum liveability** - adapts to the needs of its inhabitants.
- **An experiment** - the first carbon-neutral modernised semi-detached house
- **Self-sufficient in energy** - produces its own energy, thus eliminating heating and power bills
- **Sustainable** - harnesses natural resources such as sun, wind and water for carbon-neutral living
- **Liveability** - provides a healthy indoor climate and an abundance of daylight for comfortable living



before – after



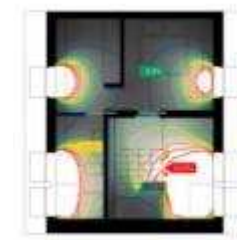
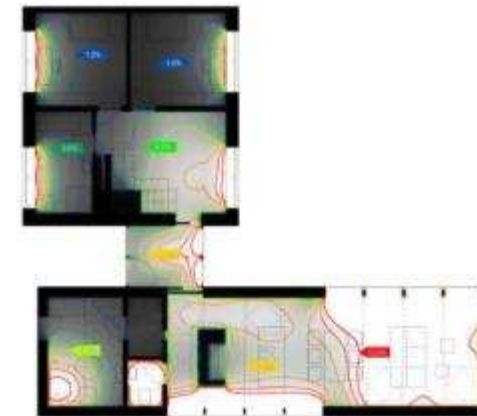
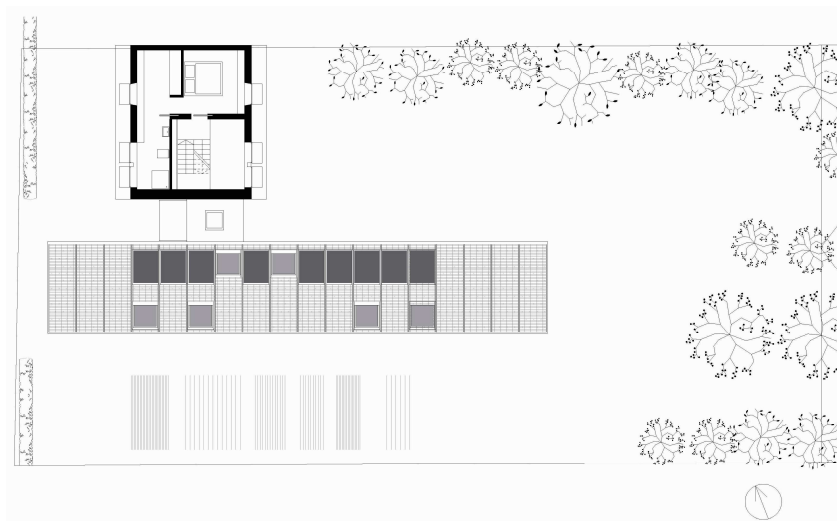
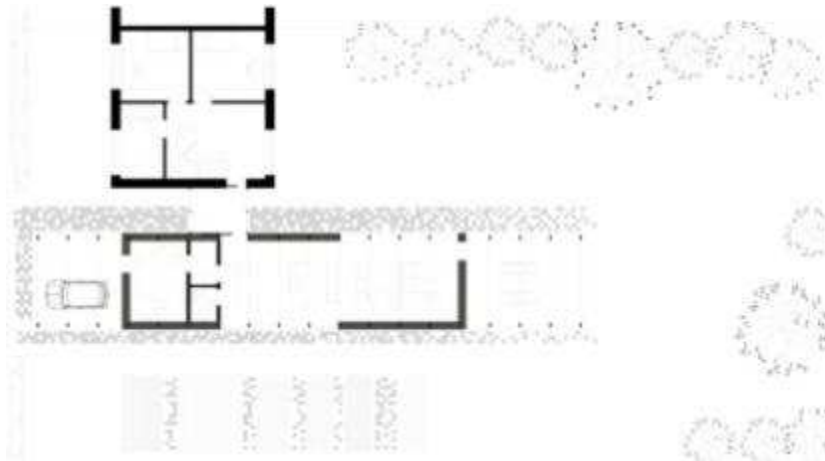
- Typical 1954 semi-detached housing settlement in Hamburg-Wilhelmsburg
- Almost half of all residential buildings in Germany are 30-60 years old
- Particular focus on renovations to improve energy efficiency

•Garden side – 2009



•Garden side – 2011

Dispoziční řešení



Stupně modernizace



Původní stav



Základní



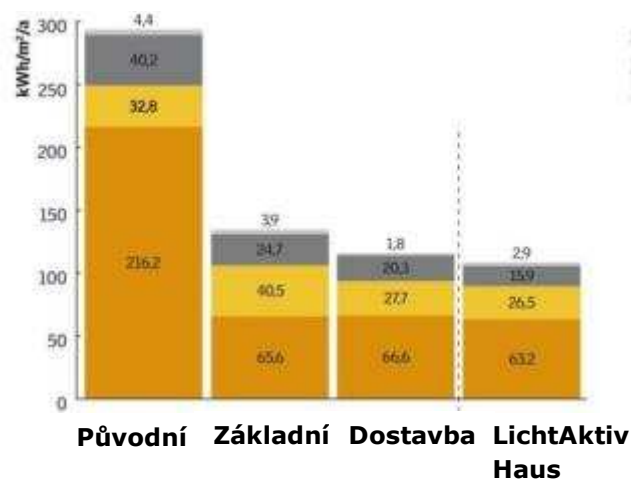
Dostavba



Premium
LichtAktiv Haus

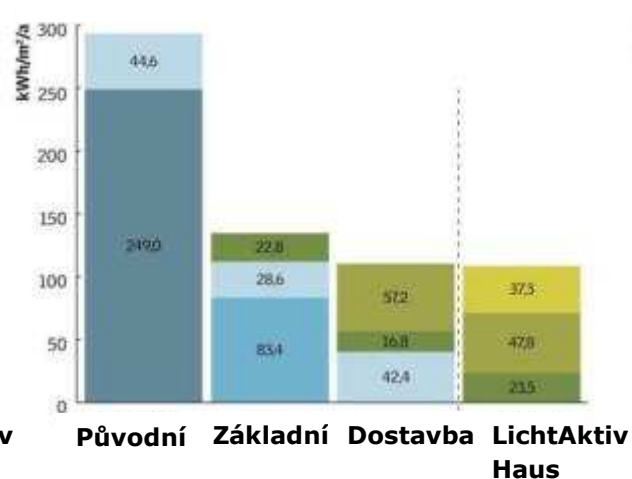
- | | | |
|---|--|--|
| <ul style="list-style-type: none">▪ Bez renovace▪ Topení na zemní plyn | <ul style="list-style-type: none">• Ponecháno hmotové řešení<ul style="list-style-type: none">▪ Zateplení▪ Efektivnější kotel▪ Solární kolektory | <ul style="list-style-type: none">▪ Změna hmotového řešení<ul style="list-style-type: none">▪ Menší přístavba – orientace jih▪ Tepelné čerpadlo▪ Využití pasivních solárních zisků |
|---|--|--|

Celková potřeba energie



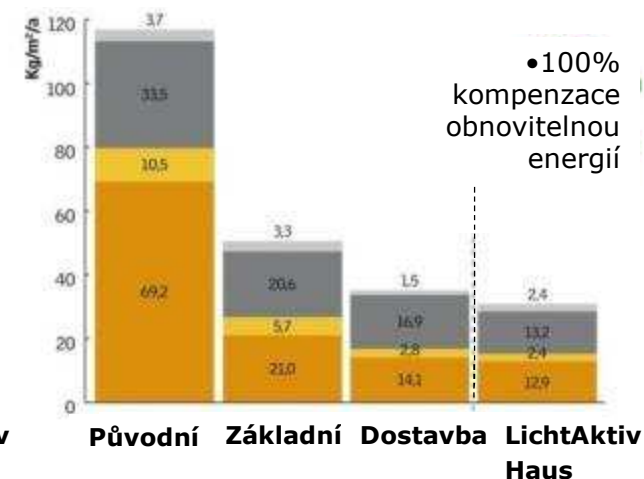
- Hot water
- Heating energy
- Installation electricity
- Household electricity

Způsob získání energie



- Electricity demand
- Central heating boiler
- Photovoltaics
- Heat pump
- Solar heat

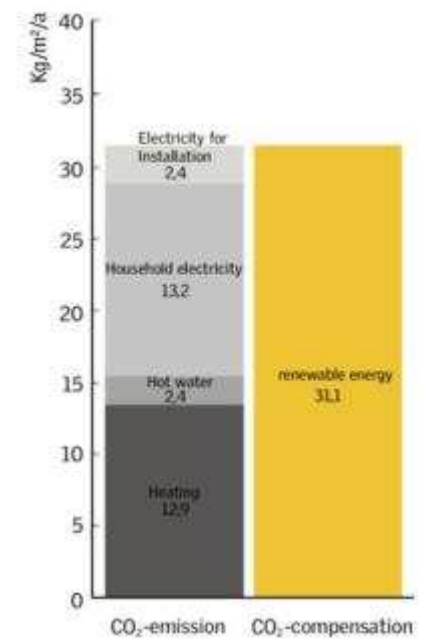
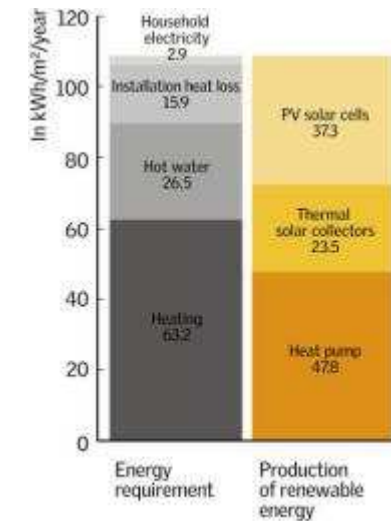
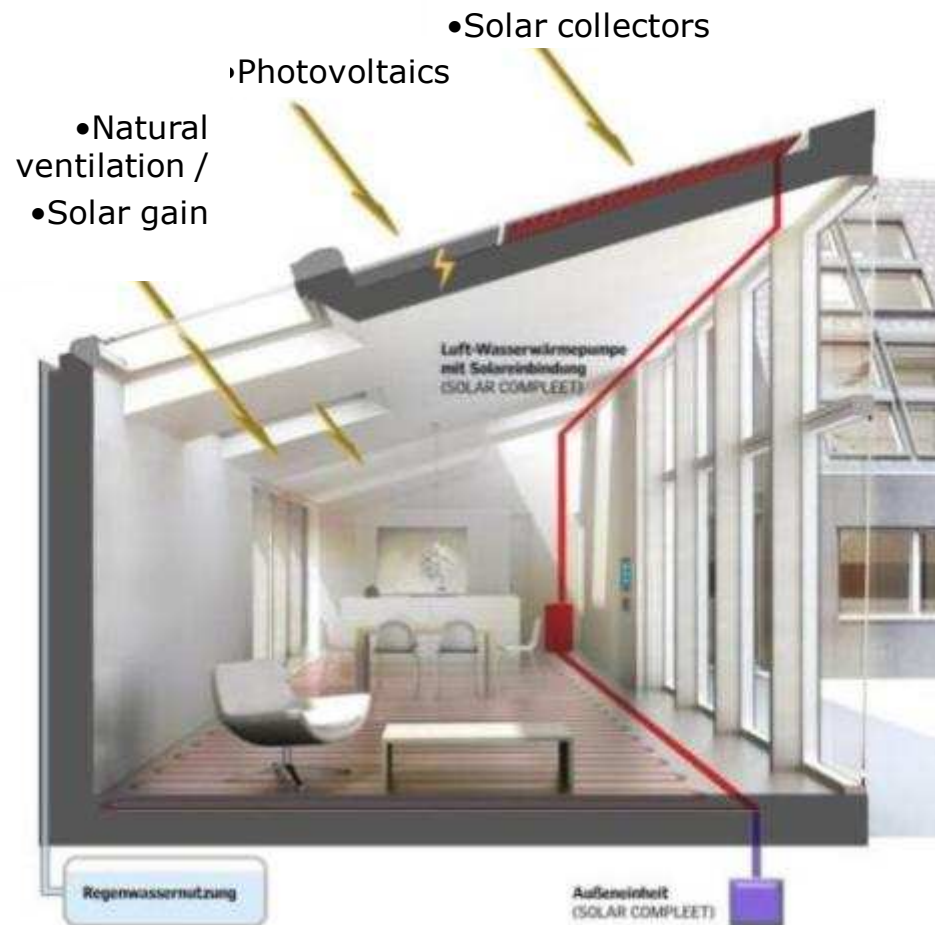
Emise CO₂



- Hot water
- Heating energy
- Installation electricity
- Household electricity

- It is possible to combine good energy efficiency with high liveability even in more modest modernisation variants:
 - reduction of energy requirements/CO₂ emissions by approx. 50-60% and 60-70% respectively
 - in the basic and extended modernisation versions compared to the unrenovated original house.

Energie, větrání, TZB





Dosavadní rozbor tohoto projektu také jasně ukázal, že konečný výsledek nezávisí na specifických vlastnostech jednotlivých výrobků, ale především na inteligentním plánování, pečlivém výběru materiálů a dokonalém sladění jednotlivých prvků.