

جلسه ۲۷:

ساختمان سبز (۱)

درس: انرژی و توسعه پایدار

دکتر علی رضا بازارگان

info@environ.ir

Dr. Alireza Bazargan info@environ.ir

1

مقدمه

- ساختمان ها:
- حدود ۴۰٪ انرژی در دنیا را مصرف می کنند (رو به افزایش است چون سرعت ایجاد ساختمان های جدید بیش از تخریب ساختمان های قدیمی است)
- حدود ۶۰٪ برق دنیا را مصرف می کنند (مسکونی+تجاری)
- حدود ۲۵٪ از آب دنیا را مصرف می کنند
- بزرگترین منتشر کننده گازهای گلخانه ای هستند: حدود ۳۰٪

Dr. Alireza Bazargan info@environ.ir

2

گازهای گلخانه ای

- منابع گازهای گلخانه ای ساختمان ها:
- مصرف انرژی (چه مستقیماً به صورت سوخت های فسیلی چه به صورت برق)
- مواد به کار گرفته شده در ساخت (در تولید مواد گازهای گلخانه ای منتشر شده است)

Dr. Alireza Bazargan info@environ.ir

3

مصرف انرژی

کجا و چگونه ساختمان انرژی مصرف می کند؟

1. تولید مصالح ساختمانی (embedded/embodyed energy)
2. حمل و نقل مصالح از کارخانه تا ساختمان (grey energy)
3. ساختن ساختمان (induced energy)
4. بهره برداری از ساختمان (operational energy)
5. خراب کردن ساختمان و بازیافت مصالح

Dr. Alireza Bazargan info@environ.ir

4

تعریف ساختمان سبز

"Green building is the practice of creating structures and using processes that are environmentally responsible and resource-efficient throughout a building's life-cycle from siting to design, construction, operation, maintenance, renovation and deconstruction."

-EPA 2014

ساختمان سبز چه می کند؟

- مصرف بهینه منابع مانند آب و انرژی و غیره
- تامین سلامت ساکنین ساختمان و افزایش کارایی آن ها
- کاهش پسماند، انتشار آلاینده ها، و تخریب محیط زیست کمتر
- طراحی و ساخت ساختمان مهم ترین مرحله از کار است. در آن مرحله می توان بسیاری از مسائل را در نظر گرفت. گرچه بعد از ساختن ساختمان نیز می توان با اعمال تغییرات آن را "سبز" کرد، ولیکن هزینه ها غیراقتصادی خواهند بود

طراحی Active و Passive

- **Passive**: ویژگی هایی که بدون وابستگی زیاد به فعالیت سیستم های مکانیکی و برقی، منجر به "سبز" تر شدن ساختمان می شوند
- مانند: زاویه ساختمان (نسبت به آفتاب)، شکل ساختمان (حجم و ابعاد)، نمای ساختمان (از پشت بام گرفته تا دیوارها و سایه بان ها و ...)
- و عایق کاری
- مشکل این است که نمی توان آن ها را با تغییر شرایط خیلی تغییر داد

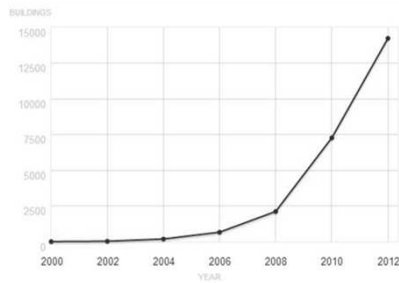
طراحی Active و Passive

- **Active**: ویژگی هایی که به صورت مستقیم می توانند بر روی بهره برداری و سبز بودن ساختمان تاثیر بگذارند و قابل تنظیم هستند
- مانند: سیستم های گرمایش و سرمایش، سیستم تهویه، نور مصنوعی، آسانسورها، پمپ ها کمپرسورها ...
- وابسته به طراحی تجهیزات و راندمان آن ها هستند
- باید هم از طراحی **Passive** و هم **Active** برای ایجاد بهترین شرایط (هم از لحاظ سبز بودن هم از لحاظ راحتی) استفاده کرد

روند

GROWING GREEN BUILDINGS

Number of LEED buildings by year, based on U.S. Green Building Council records. (2012 based on a projected number).



Dr. Alireza Bazargan info@environ.ir

9

- در دو دهه اخیر ساختمان های سبز از یک رویای زیست محیطی به یک تجارت واقعی و رو به رشد تبدیل شده است
- در دنیا سالانه بیش از ۳۰۰ میلیون متر مربع ساختمان سبز، به ارزش بیش از ۲۵۰ میلیارد دلار ساخته می شود

رشد چشمگیر



Dr. Alireza Bazargan info@environ.ir

10

GREEN BUILDING
CONTINUES TO
DOUBLE
EVERY THREE YEARS

له و علیه

- مشوق ها: تقاضای مشتری و بازار، اخلاق و وجدان، الزامات قانونی، مشوق های قانونی، افزایش کارایی، هزینه های پایین تر بهره برداری، بهبود سلامت
- موانع: تصور هزینه های بیشتر، ناآگاهی عمومی، کمبود حمایت و مشوق های قانونی، تصور این که ساختمان های سبز فقط برای پروژه های گران و افراد ثروتمند است

Dr. Alireza Bazargan info@environ.ir

11

ساختمان هوشمند

- همانطور که گفته شد بهره برداری بیشترین تاثیر را در چرخه حیات ساختمان دارد

"Smart buildings use information technology during operation to connect a variety of subsystems, which typically operate independently, so that these systems can share information to optimize total building performance."

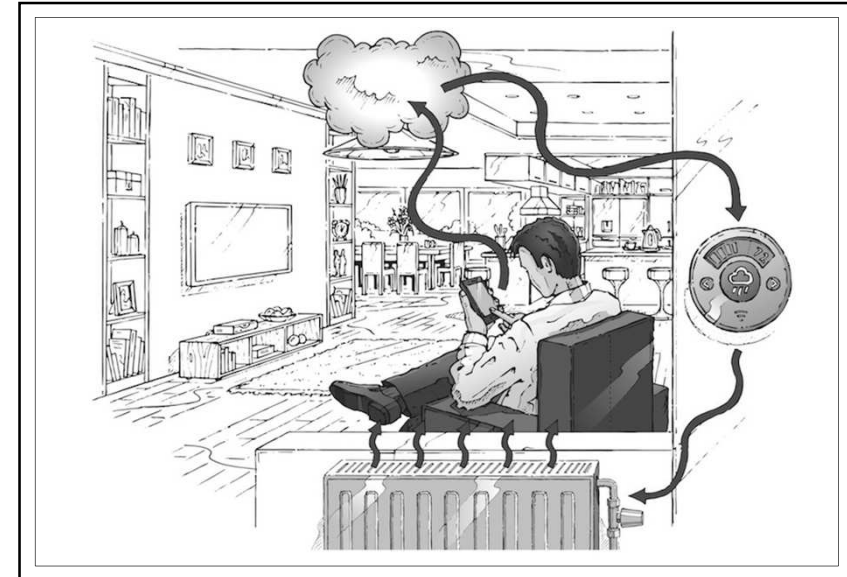
Dr. Alireza Bazargan info@environ.ir

12

Internet of Things (IoT)

- The interconnection via the Internet of computing devices embedded in everyday objects, enabling them to send and receive data.

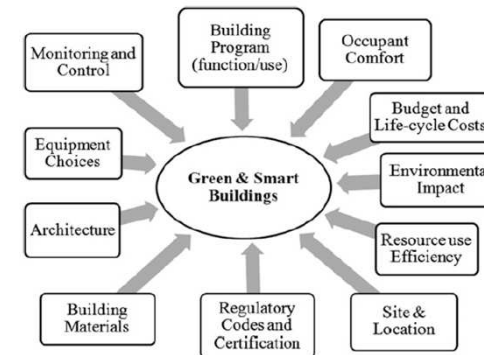
- شبکه ساختمان ها و وسایل موجود در آن که می توانند اطلاعات با هم تبادل کنند
- نیاز به تجهیزات ارزان برای جمع آوری اطلاعات (سنسور...) و فرستادن اطلاعات به cloud برای محاسبات



Zero Energy Building (ZEB)

- خاکریز بعدی جنبش ساختمان های سبز
- بهینه کردن مصرف انرژی دیگر دارد متداول می شود ولی بعضی سازنده ها یک مرحله جلوتر را مطرح کرده اند
- استفاده از انرژی های تجدیدپذیر مانند خورشیدی، زمین گرمایی، و بادی برای تامین کل نیاز ساختمان (نیاز به بهینه سازی مصرف هم هست تا بتوان از این طریق تامین کرد)

ابزار و مفاهیم طراحی یکپارچه



- هر چه در ساخت ساختمان جلو می رویم، اعمال اقدام های سبز سخت تر و گران تر می شود

تفاوت طراحی یکپارچه

Traditional design approach	Integrated design approach
The project team members are involved sequentially based on their professional specialization	A diverse set of inputs from all project stakeholders is sought right from the start of the project
Project intensity is increased over time with less time spent at early design stages	The intensity of project in the early stages is significant with brainstorming discussions, design charrettes and planning workshops/meetings
The building systems are considered and optimized in isolation, often resulting in over-sizing due to design buffers	The project team adopts a whole system thinking approach considering overall building performance
Energy modeling and building simulation is done towards the end to assess performance and/or meet regulatory requirements	Energy modeling and simulation is done on a continuous and iterative basis throughout the design process to meet performance goals optimally
There is often a strong focus on reducing upfront capital costs	A life-cycle cost approach is taken to achieve better total cost savings throughout the building life cycle

Dr. Alireza Bazargan info@environ.ir

17

بهینه سازی انرژی

- پارامترهای زیادی برای بهینه سازی مصرف انرژی توسط ساختمان وجود دارد که مخارج متفاوتی دارند. کدام گزینه را انتخاب کنیم؟

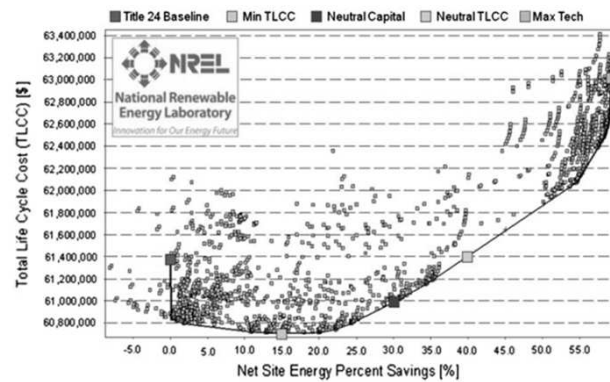
Opt-E-Plus
GenOpt

- این نرم افزارها هزاران حالت را در موازی آنالیز می کنند
- بر اساس پارامترهایی که کاربر مشخص می کند و نیز دامنه حد بالا و پایین آن

Dr. Alireza Bazargan info@environ.ir

18

بهینه سازی انرژی



Dr. Alireza Bazargan info@environ.ir

19

Video clip inserted

Dr. Alireza Bazargan info@environ.ir

20