

جلسه ۲۸:

## ساختمان سبز (۲)

درس: انرژی و توسعه پایدار

دکتر علی رضا بازارگان

[info@environ.ir](mailto:info@environ.ir)

Dr. Alireza Bazargan info@environ.ir

1

## طراحی Passive

*“The term Passive Design refers to design strategies, technologies and solutions that effectively take advantage of the environmental conditions outside the building to maximize the energy and cost savings while ensuring the core building facilities and provisions (such as indoor comfort, safety, health, etc.) are not compromised.”*

Dr. Alireza Bazargan info@environ.ir

2

## سایه



- به جای اتکا به مواد و شیشه های پیشرفته ایجاد سایه یک راه حل ساده و موثر است

Dr. Alireza Bazargan info@environ.ir

3

## پشت بام خنک

- استفاده از موادی که مقدار زیادی از پرتو را بازتاب می دهند در حالی که پشت بام های عادی پرتو را جذب می کنند
- جذب بیشتر به معنای نیاز به خنک کردن بیشتر است
- گرچه عایق کاری سرعت انتقال حرارت به داخل را کاهش می دهد ولی منبع حرارت را از بین نمی برد
- یک پشت بام خنک می تواند منبع حرارت را دور کند
- باید تاثیر نامطلوب پشت بام های خنک در زمستان را نیز لحاظ کرد

Dr. Alireza Bazargan info@environ.ir

4

## پشت بام خنک

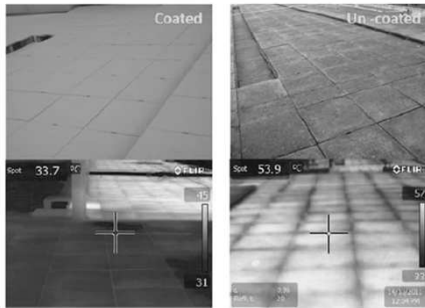


Fig. 4.7 Thermal imaging study in Singapore showing that cool coatings can reduce the surface temperature by more than 20 °C (Source ERI@N, Singapore 2013)

Dr. Alireza Bazargan info@environ.ir

5

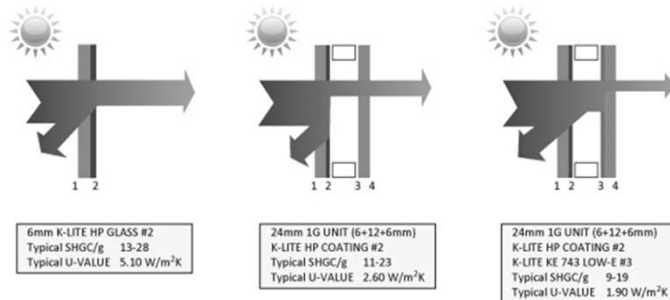
## Solar Heat Gain Coefficient (SHGC)

- نسبت حرارتی که از پوسته عبور کرده و وارد ساختمان می شود بر حرارتی که منعکس می شود (بین صفر و یک)
- مکان های گرم و استوایی: ترجیحا کم باشد و بالعکس
- با VLT اشتباه نشود (Visible Light Transmittance) : درصدی از بخش مرئی نور که از یک سطح عبور می کند (فقط مرئی). بین ۰٪ برای یک دیوار و ۱۰۰٪ برای یک حفره است
- برای پنجره ها U-Value مشخص می گردد که عبارت است از نرخ انتقال حرارت به ازای واحد سطح مقطع و واحد اختلاف دما

Dr. Alireza Bazargan info@environ.ir

6

## انتخاب مناسب



Dr. Alireza Bazargan info@environ.ir

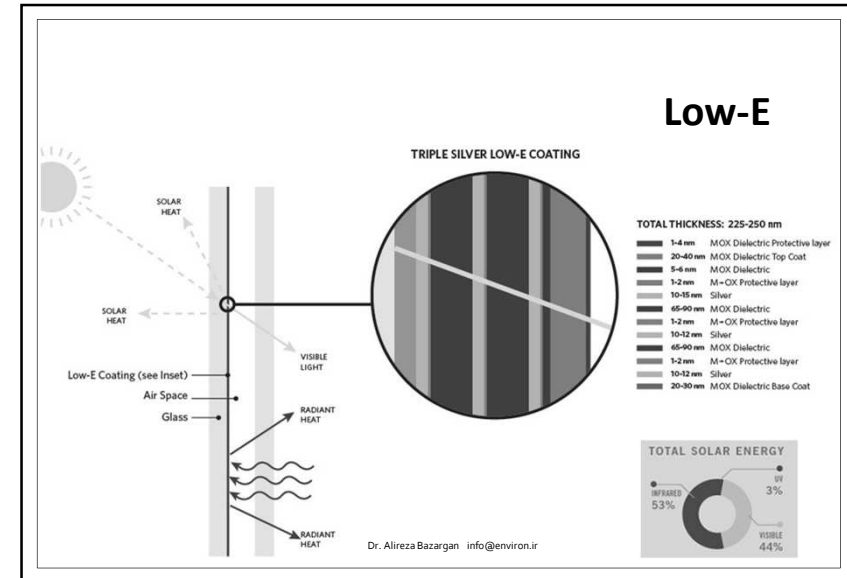
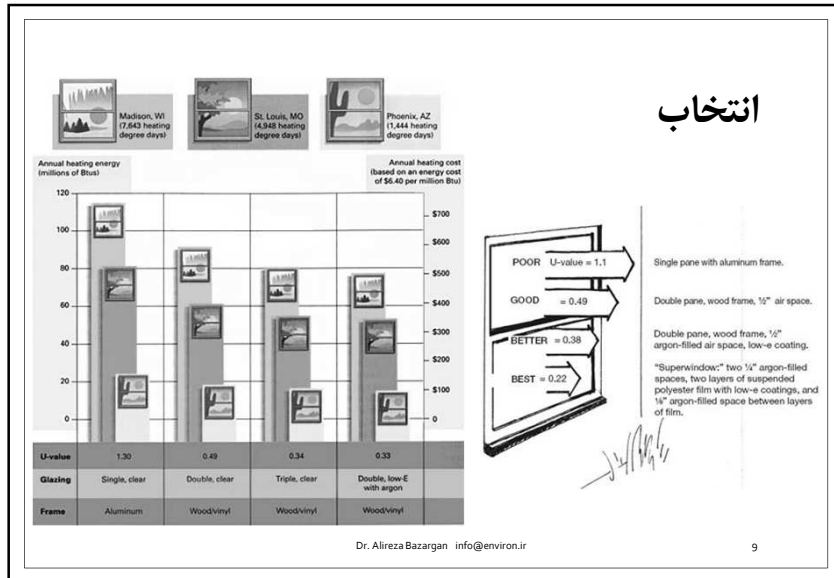
7

## تکنولوژی پنجره

- Multiple pane glazing (triple, quadruple, etc. as opposed to double pane)
- Inert gas fills
- Low Emittance (Low-E) glass coatings, and Selective transmission films
- Adaptive glazing

Dr. Alireza Bazargan info@environ.ir

8



### شیشه وفق دهنده

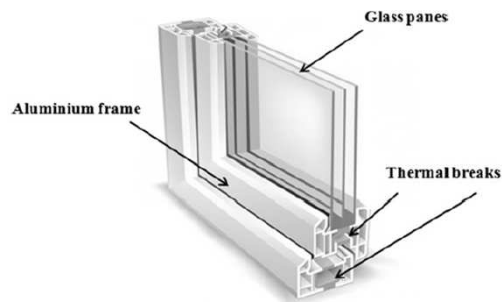
این نوع شیشه قابلیت این را دارد که ویژگی های خود (مانند عبور نور مرئی یا پرتوهای مادون قرمز) را با توجه به شرایط محیطی و یا به دستور کاربر، تغییر دهد

- Thermochromic glazing = change as the temperature changes
- Photochromic glazing = change as light intensity changes
- Electrochromic glazing = change when an electric field is applied and/or reversed

### Adaptive Glazing

Video clip inserted

## قاب شیشه



- معمولا قاب شیشه از فلز (آلمینیوم) یا پی وی سی است
- یک راه این است که درون قاب هم عایق مانند پلی اورتان یا فایبرگلاس بگذاریم

## ظرفیت گرمایی

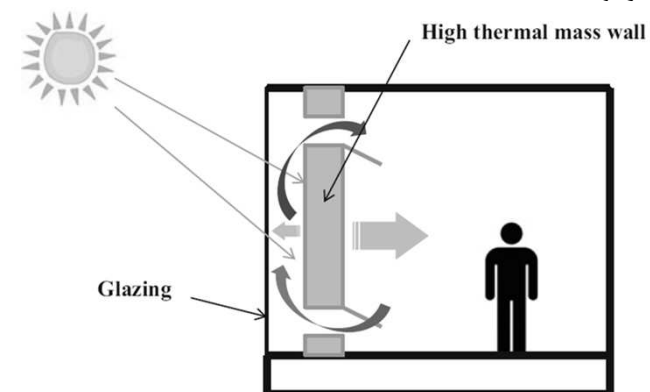
- اگر ساختمان متشکل از موادی باشد که ظرفیت گرمایی بالایی دارند هنگامی که هوای بیرون سرد یا گرم شود، ساختمان می تواند برای مدتی در برابر تغییر دما مقاومت کند
- اگر این ظرفیت نباشد، سریعاً تغییر دمای محیط بر روی دمای ساختمان تاثیر می گذارد
- ظرفیت گرمایی مخصوصاً در مکان هایی جذاب است که دمای روز و شب فرق زیادی بکند. ولی در محیط های استوایی و قطبی نامطلوب است

## ظرفیت گرمایی و تغییر فاز

- همانطور که می دانیم مواد هنگام تغییر فاز گرمای زیادی ذخیره و یا آزاد می کنند = گرمای نهان
- موادی مانند موم و نمک های مذاب می توانند برای این امر استفاده شوند. این مواد می توانند در میکروکپسول در دیواره های بیرونی ساختمان به کار بروند
- تحقیقات شدیدی در حال انجام است که بهترین میزان ظرفیت گرمایی متناسب با محیط انتخاب شود (که فوایدش بیش از مضراتش باشد)

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S136403211200425X>

## دیوار Trombe



## Passive Cooling

- تا به اینجا روش های گرمایش **Passive** را ذکر کرده ایم، حال به روش های سرمایش می پردازیم
- تهویه طبیعی یکی از این روش هاست که به معنای هدایت به میزان کافی هوای جدید به درون ساختمان برای جایگزینی هوای قدیمی و گرمای آن است
- یک روش ساده عبور هوا قبل از ورود از رو آب، گیاهان، و یا زیرزمین است که خنک تر و مرطوب تر است
- سرعت وزش باید در ساختمان باید مطلوب باشد

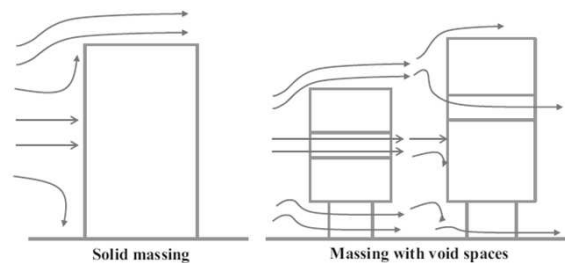
## نسیم مطلوب

Beaufort scale to understand effect of wind speed on human comfort

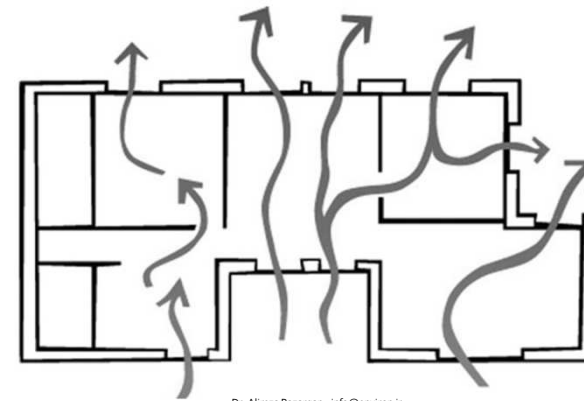
Beaufort scale	Type of winds	Wind speed (m/s)	Effects
1	Calm, light air	0-1.5	Calm, no noticeable wind
2	Light breeze	1.6-3.3	Wind felt on face
3	Gentle breeze	3.4-5.4	Hair is disturbed, clothing flaps
4	Moderate breeze	5.5-7.9	Raises dust, dry soil and loose paper-hair disarranged
5	Fresh breeze	8.0-10.7	Force of wind felt on body
6	Strong breeze	10.8-13.8	Umbrella used with difficulty, hair blown straight, difficult to walk steadily, wind noise on ears unpleasant
7	Near gale	13.9-17.1	Inconvenience felt when walking
8	Gale	17.2-20.7	Generally, impedes progress, great difficulty with balance
9	Strong gale	20.8-24.4	People blown over by gust

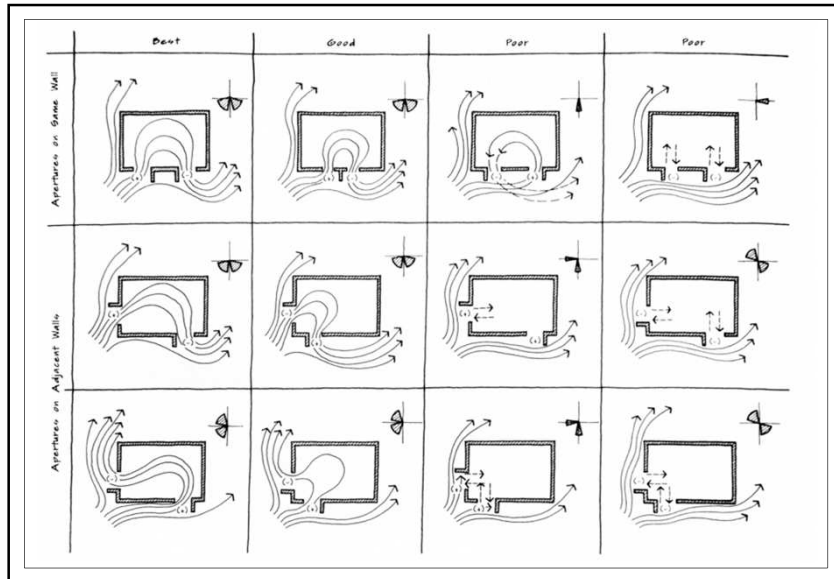
## حجم و جهت ساختمان

- در طبقات بالای ساختمان های بلند باد زیادی می وزد
- حفره در ساختمان می تواند مفید باشد



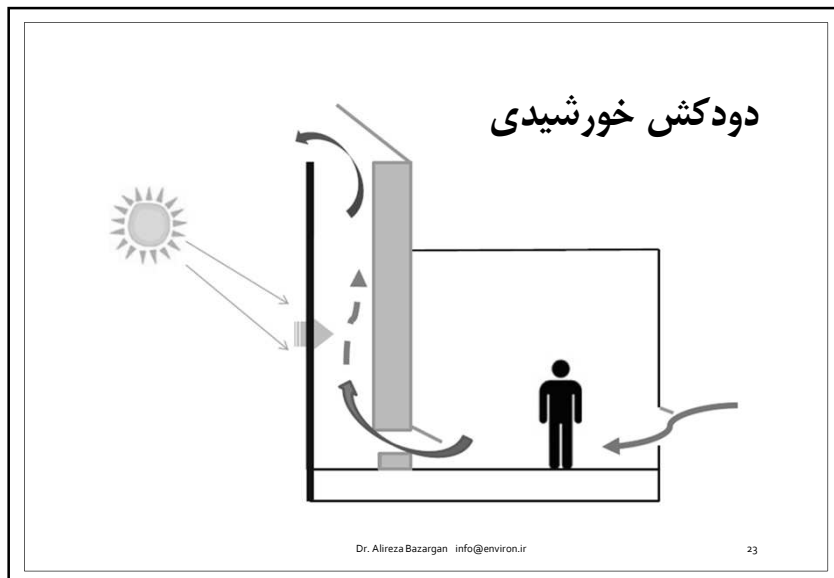
## ایجاد امکان کوران





## Thermosiphon (stack ventilation)

- هوای گرم به سمت بالا حرکت می کند: Buoyancy
- اگر در ارتفاعات پایین فضایی برای ورود هوا وجود داشته باشد و در ارتفاعات بالا فضایی برای خروج آن، هوای گرم از بالا خارج خواهد شد و به هم زمان هوا جدید از پایین به داخل کشیده خواهد شد
- حتی می توان میان طبقات این ارتباط را ایجاد کرد
- باید در زمستان مواظب این طراحی بود



## نمای دو-پوست

- اگر یک نما داخل نمای دیگر کار شود
- فضای میان این دو نما می تواند گردش طبیعی هوا (و یا گردش ایجاد شده توسط تجهیزات) داشته باشد

