



دانشگاه بین المللی امام خمینی
دانشکده معماری و شهرسازی
گروه معماری
مقطع کارشناسی ارشد
درس معماری همساز با اقلیم

روش های طبقه بندی اقلیمی

استاد راهنما: آقای دکتر گرجی
دانشجویان: علیرضا امیرذهنی، سید محمد موسوی
سپهر مالکی، امیرعلی چگینی

مقدمه

وضعیت غالب آب و هوای یک منطقه که در یک دوره درازمدت وجود داشته و تابعی از پارامترهای هواشناسی نظیر دما، بارندگی، رطوبت، تشعشع، باد و ... می باشد را اقلیم آن منطقه می نامند.

در یک تعریف ساده می توان طبقه بندی اقلیمی را به صورت مجموعه معیارهایی (پارامترهای آب و هوایی، پوشش گیاهی، خصوصیات توپوگرافی و ...) که با استفاده از آنها می توان مناطقی را که دارای ویژگی های مشترکی بوده و در آنها انتظار پدیده های خاصی داریم، تعریف نمود.

در حقیقت یک سیستم طبقه بندی اقلیمی، نواحی را که دارای خصوصیات مشترک برای یک هدف خاص هستند، را از هم جدا می کند.

روش های طبقه بندی اقلیمی

- روش دومارتن
- روش ایوانف
- روش بارات
- روش کوپن
- روش اقلیم نمای آمبرژه
- روش منحنی آمبروترمیک

طبقه بندی اقلیمی دومارتن (De Martonne)

این طبقه بندی بر مبنای شاخص خشکی (Aridity index) بنا نهاده شده است و در آن از دما و بارندگی برای تعیین نوع اقلیم استفاده می شود.

دو مارتن معادله تجربی زیر را جهت تعیین نوع اقلیم یک منطقه ارائه داد:
در این رابطه،

$$I = \frac{P}{t + 10}$$

I: شاخص خشکی

P: میانگین بارش سالانه بر حسب میلی متر

t: متوسط درجه حرارت سالانه بر حسب درجه سانتی گراد

طبقه بندی اقلیمی دومارتن (De Martonne)

دومارتن در این سیستم، شش نوع اقلیم را مشخص نمود که عبارتند از:

اقلیم خشک: در این اقلیم شاخص خشکی کمتر از ۱۰ می باشد.

اقلیم نیمه خشک: شاخص خشکی در این اقلیم بین ۱۰ تا ۲۰ قرار دارد.

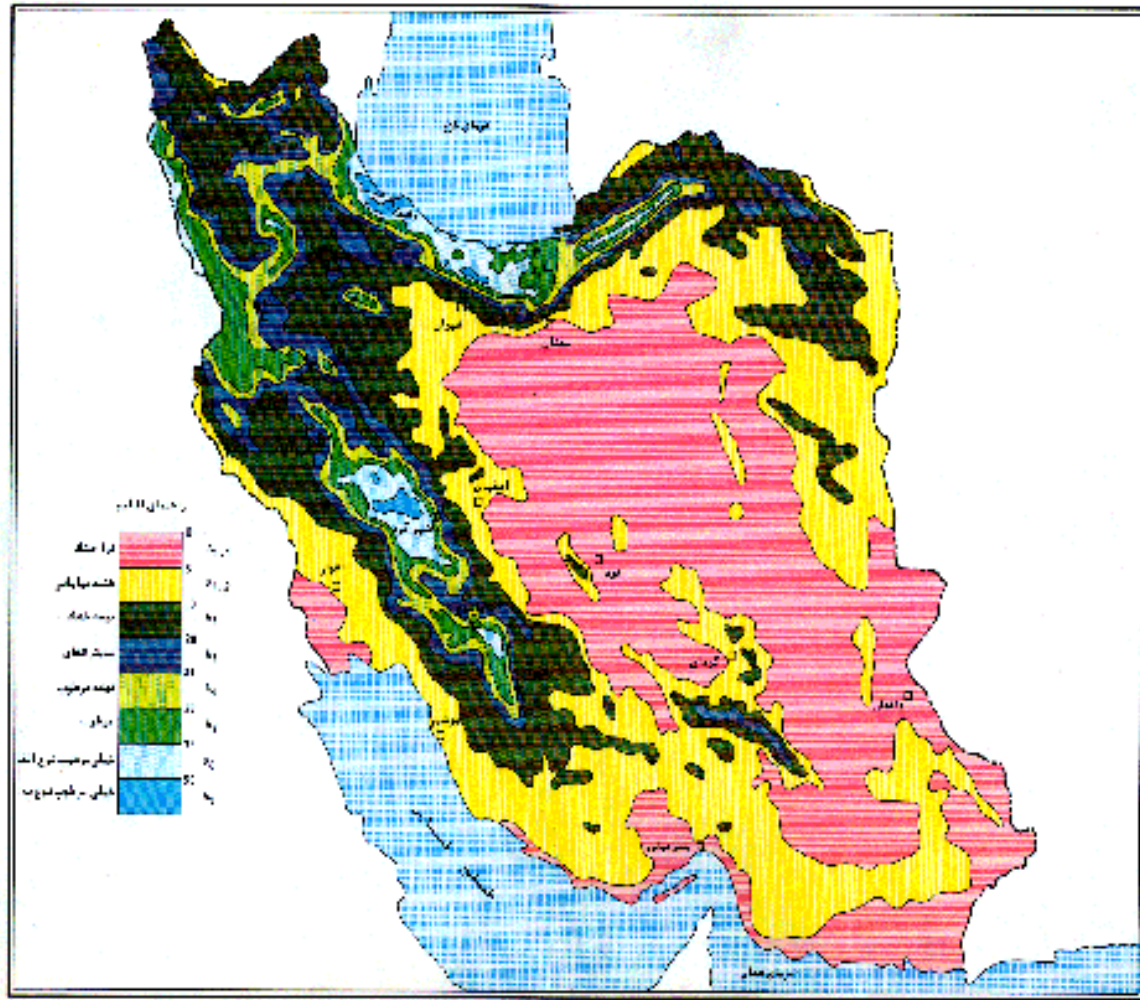
اقلیم مدیترانه‌ای: در این اقلیم شاخص خشکی در محدوده بین ۲۰ تا ۲۴ قرار می گیرد.

اقلیم نیمه مرطوب: در این اقلیم شاخص خشکی در محدوده بین ۲۴ تا ۲۸ قرار می گیرد.

اقلیم مرطوب: در این اقلیم شاخص خشکی در محدوده بین ۲۸ تا ۳۵ قرار می گیرد.

اقلیم بسیار مرطوب: در این اقلیم شاخص خشکی بزرگتر یا مساوی ۳۵ می باشد.

طبقه بندی اقلیمی دومارتن (De Martonne)



شکل روبرو گروه های مختلف اقلیمی را در
سیستم طبقه بندی دومارتن، برای کل ایران
نشان می دهد .

طبقه بندی اقلیمی ایوانف

در این نوع طبقه بندی از بارندگی و تبخیر برای تعیین اقلیم استفاده می شود. برای این منظور ابتدا ضریبی به نام ضریب رطوبتی را با استفاده از رابطه زیر محاسبه نموده و از روی این ضریب، طبقه بندی انجام می گیرد.

در این رابطه:

P: بارش سالیانه بر حسب سانتیمتر

$\sum E_m$: میزان تبخیر سالانه بر حسب سانتیمتر

I: ضریب رطوبتی

$$I = \frac{P}{\sum E_m}$$

طبقه بندی اقلیمی ایوانف

برای محاسبه تبخیر سالانه، ابتدا تبخیر در هر یک از ماه‌های سال را محاسبه نموده و آنها را با هم جمع می‌کنیم. به منظور محاسبه تبخیر در هر یک از ماه‌های سال از رابطه زیر استفاده می‌شود:

$$E_m = 0.0018(2.5 + t^2)(100 - RH)$$

در این رابطه:

E_m : میزان تبخیر در هر یک از ماه‌های سال (بر حسب سانتی‌متر)

t : میانگین درجه حرارت ماهانه (بر حسب درجه سانتی‌گراد)

RH : متوسط رطوبت نسبی ماهانه (به صورت درصد)

طبقه بندی اقلیمی ایوانف

پس از محاسبه I بر حسب مقادیری که برای این ضریب بدست می آید ۶ نوع اقلیم به شرح زیر طبقه بندی

می شود:

محدوده ضریب رطوبتی ایوانف	نوع اقلیم
$I \geq 1.5$	بسیار مرطوب جنگلی
$1 \leq I \leq 1.49$	مرطوب جنگلی
$0.6 \leq I \leq 0.99$	استپی جنگلی
$0.3 \leq I \leq 0.59$	استپی
$0.13 \leq I \leq 0.29$	بیابانی
$0 \leq I \leq 0.12$	صحرائی

طبقه بندی اقلیمی بارات

در این روش ضریب اقلیمی بارات که وابسته به بارندگی، رواناب سطحی و بارندگی سالانه است با استفاده از رابطه زیر محاسبه می شود:

$$I = \frac{P(1 - C)}{365 - N} - \frac{E}{365}$$

I: ضریب اقلیمی بارات

P: متوسط بارندگی سالانه بر حسب میلیمتر

N: تعداد روزهای بارانی در سال
E: تبخیر سالانه بر حسب میلیمتر

C: ضریب رواناب سطحی
 $C = \frac{R}{P}$
R: رواناب بر حسب میلیمتر

طبقه بندی اقلیمی بارات

پس از محاسبه I بر حسب مقادیری که برای این ضریب بدست می آید نوع اقلیم با توجه به جدول زیر تعیین می شود:

محدوده تغییرات I	نوع اقلیم
$I < -20$	اقلیم بیابانی
$-20 \leq I < 0$	اقلیم نیمه خشک
$0 \leq I < 7$	اقلیم نیمه مرطوب
$I \geq 7$	اقلیم مرطوب جنگلی

طبقه بندی اقلیمی کوپن

سامانه طبقه‌بندی اقلیمی کوپن یکی از پرکاربردترین سامانه‌های طبقه‌بندی اقلیمی است. این طبقه‌بندی برای نخستین بار به وسیله ی اقلیم‌شناس روسی-آلمانی ولادیمیر کوپن در سال ۱۸۸۴ مطرح شد و بعداً خود کوپن چندین تغییر در آن داد که مهمترین این تغییرها در سال ۱۹۱۸ و ۱۹۳۶ بود. سپس اقلیم‌شناس آلمانی رودلف گایگر با کوپن در زمینه ی تغییرات این سیستم طبقه‌بندی مشارکت کرد و از این رو این طبقه‌بندی را گاهی سیستم طبقه‌بندی اقلیمی کوپن-گایگر می‌نامند. این سیستم بر پایه ی این اصل است که گیاهان بومی بهترین شاخص اقلیم هستند. بنابراین مرزهای اقلیمی مناطق با نوع پوشش گیاهی آن‌ها مشخص شده‌است. این سیستم ترکیبی از میانگین دمای سالانه و ماهانه و بارش و فصلی بودن بارش می‌باشد.

طبقه بندی اقلیمی کوپن

تعیین نوع پوشش گیاهی:

با توجه به متوسط دمای هوا بر حسب درجه سانتیگراد و متوسط بارندگی بر حسب سانتیمتر

منطقه	بارندگی زمستانی	دوران بارندگی نامشخص	بارندگی تابستانی
بیابان	$P < T$	$P < T + 7$	$P < T + 14$
استپ	$T < P < 2T$	$T + 7 < P < 2(T + 7)$	$T + 14 < P < 2(T + 14)$
مرطوب	$P > 2T$	$P > (2T + 7)$	$P > (2T + 14)$

طبقه بندی اقلیمی کوپن

تعیین اقلیم:

۵ گروه اصلی اقلیم به شرح زیر است:

A : اقلیم حاره‌ای مرطوب

B : اقلیم خشک

C : اقلیم معتدل

D : اقلیم سرد

E : اقلیم قطبی

طبقه بندی اقلیمی کوپن

گروه های اصلی اقلیمی

آب وهوا	ویژگی از نظر پوشش گیاهی	ویژگی آب و هوایی	محدود کمی دما	علامت
حاره ای	بارش و دما جهت رشد جنگلهای حاره ای مناسب است	زمستان ندارد	هیچ ماهی سردتر از 18°C نیست	A
خشک	جهت رشد درختان مناسب نیست	کمبود بارش	بارش کمتر از نیاز آبی گیاهان درختی است	B
معتدل	بارش و دما برای رشد جنگلهای خزاندار کافی است	زمستان ملایم	سردترین ماه بین -3°C و $+18^{\circ}\text{C}$ قرار دارد	C
سرد	بارش و دما برای رشد مخروطیان کافی است	زمستان سرد	سردترین ماه زیر 3°C - است	D
قطبی	به علت سرمای زیاد، درخت نمی روید	تابستان ندارد	هیچ ماهی بالای 10°C نیست	E

طبقه بندی اقلیمی کوپن

هر کدام از این گروه‌های اصلی بر حسب وجود فصل خشک یا عدم وجود آن، با حروف کوچکتری همراه می‌شوند
این حروف و تفسیر آنها به صورت زیر است:

f: وقتی که فصل خشک وجود نداشته باشد

S: وقتی که فصل خشک منطبق بر تابستان باشد

W: وقتی که فصل خشک منطبق بر زمستان است

همچنین از یکسری حروف بزرگ ثانوی هم در این طبقه‌بندی استفاده می‌شود که به صورت زیر می‌باشند:

S: شاخص آب و هوای نیمه بیابانی (استپی)

W: شاخص آب و هوای خشک (کویری)

T: شاخص آب و هوای نواحی قطبی (توندرای)

F: شاخص آب و هوای همیشه یخبندان

طبقه بندی اقلیمی کوپن

گروه‌های اقلیمی	نماد	انواع تیپ‌های اقلیمی	علائم ثانویه
اقلیم حاره‌ای مرطوب	A	Af : اقلیم حاره‌ای با رطوبت دائم Aw : اقلیم حاره‌ای خشک	f و w
اقلیم خشک	B	Bs : اقلیم نیمه خشک Bw : اقلیم بیابانی	s و w
اقلیم معتدل	C	Cf : معتدل بدون فصل خشک Cs : معتدل با تابستان خشک Cw : معتدل با زمستان خشک	f , s , w
اقلیم سرد	D	Dw : زیر قطبی با فصل خشک زمستانه Df : زیر قطبی بدون فصل خشک	f , w
اقلیم قطبی	E	ET : اقلیم توندرا EF : اقلیم یخبندان دائمی	T , F

طبقه بندی اقلیمی کوپن

ویژگی ها	نمونه ها	
	دوم	اول
میانگین دمای سردترین ماه سال بیشتر از ۱۸ درجه سانتی گراد		A
میانگین بارندگی هر ماه حداقل ۶ سانتی متر	f	
بارندگی خشک ترین ماه سال هم کمتر از ۶ سانتی متر و هم کمتر از $R/25-10$ ، R بارندگی سالانه بر حسب mm	w	
آب و هوای خشک، بارش کمتر از نیاز گیاهان درختی است، تبخیر بیشتر از بارش است.		B
آب و هوای خشک یا بیابان، بارش کم است، بارش سالانه برای رشد درخت و علوفه کافی نیست و خشکی در فصل گرم بسیار است.	w	
آب و هوای نیمه خشک یا استپ، آب و هوای نیمه خشک در مناطق بینابین آب و هوای خشک و مرطوب مشاهده می شود.	s	

طبقه بندی اقلیمی کوپن

ویژگی ها	نمونه ها	
	اول	دوم
میانگین دمای سردترین ماه سال کمتر از ۱۸ درجه سانتیگراد ولی بیشتر از ۳- درجه سانتیگراد و میانگین دمای گرمترین ماه سال بیشتر از ۱۰ درجه سانتیگراد		
تابستان خشک ، بارندگی خشک ترین ماه سال در فصل گرم کوچکتر از میزان بارندگی مرطوب ترین ماه زمستان و کمتر از ۳ سانتیمتر	s	C
زمستان خشک ، بارندگی خشک ترین ماه زمستان کوچکتر از میزان باران مرطوب ترین ماه تابستان	w	
میانگین بارندگی هر ماهی از سال حداقل ۳ سانتی متر	f	

طبقه بندی اقلیمی کوپن

ویژگی ها	نمونه ها	
	دوم	اول
میانگین دمای گرمترین ماه سال بیشتر از 10° درجه سانتیگراد ولی میانگین دمای سردترین ماه کمتر از 3° - درجه سانتیگراد		D
زمستان خشک ، بارندگی خشک ترین ماه سال در ماه زمستان کوچکتر از میزان باران مرطوب ترین ماه تابستان	w	
میانگین بارندگی هر ماهی از سال حداقل 3 سانتی متر	f	
میانگین دمای سردترین ماه سال کمتر از 10° درجه سانتی گراد		E
میانگین دمای گرمترین ماه سال کمتر از 10° درجه سانتیگراد ولی بیشتر از 0° (صفر) درجه سانتیگراد	T	
میانگین دمای تمام ماه های سال کمتر از 0° (صفر) درجه سانتیگراد	F	

روش اقلیم نمای آمبرژه

ضریب رطوبتی آمبرژه (Q_2) با استفاده از رابطه زیر محاسبه می شود:

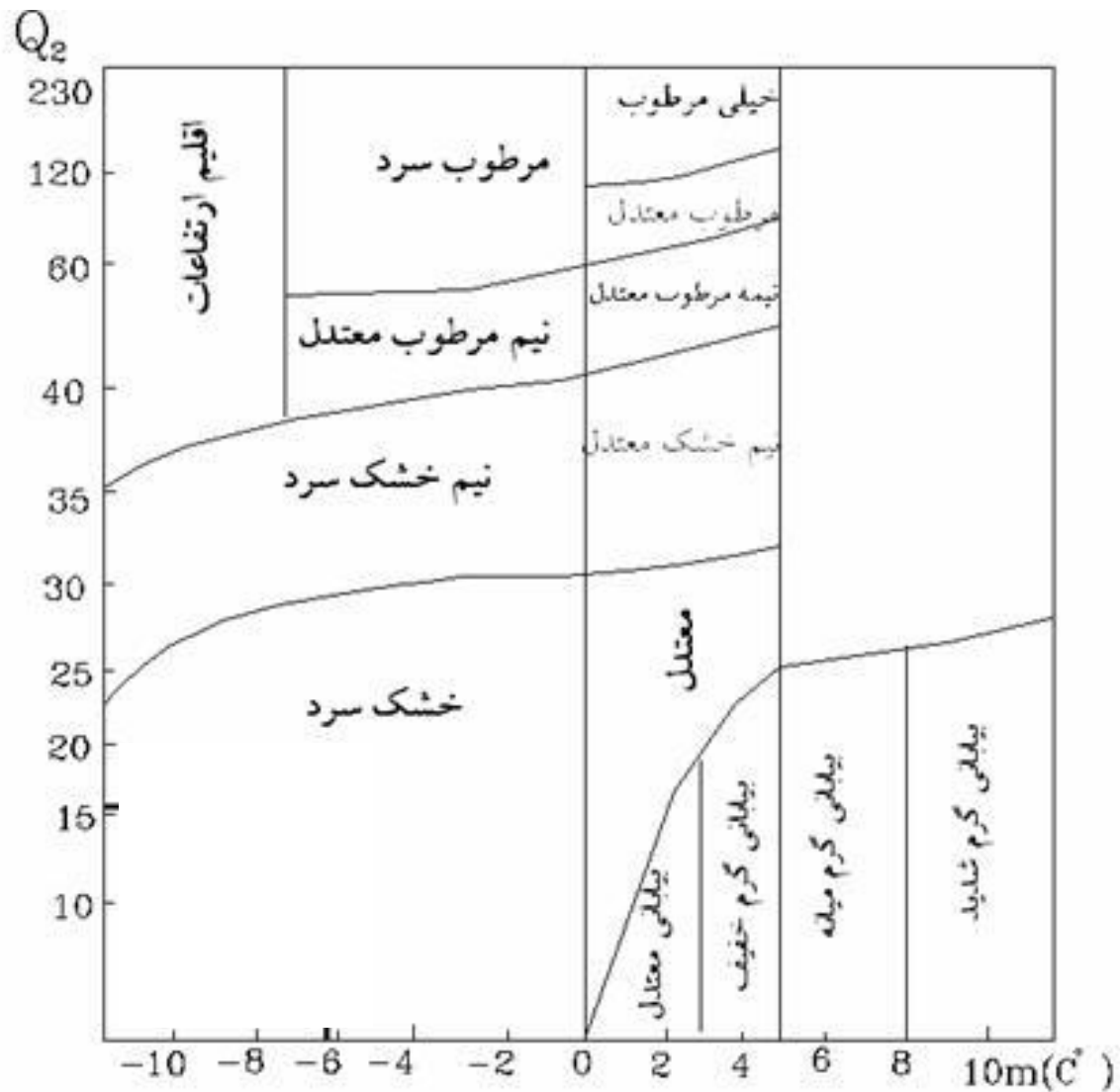
$$Q_2 = \frac{2000 P}{M^2 - m^2}$$

P: میانگین بارندگی به میلیمتر

M: میانگین حداکثر دما در گرمترین ماه سال بر حسب درجه کلوین

m: میانگین حداقل دما در سردترین ماه سال بر حسب درجه کلوین

روش اقلیم‌نمای آمبرژه



نمودار اقلیمی آمبرژه

روش منحنی آمبروترمیک

در این روش تغییرات ماهانه متوسط دما و بارندگی در یک دستگاه محور مختصات به طوری رسم می شوند که محور افقی به ماه های سال، محور عمودی سمت چپ مقادیر دو برابر متوسط دمای ماهانه (2T) بر حسب درجه سانتیگراد و محور عمودی سمت راست به بارندگی ماهانه P بر حسب میلیمتر اختصاص می یابد.

ماه هایی از سال که نمودار بارندگی زیر نمودار 2T قرار گیرد به عنوان دوره خشک و سایر ماه ها به عنوان دوره مرطوب در نظر گرفته می شوند.

روش منحنی آمپروترمیک

