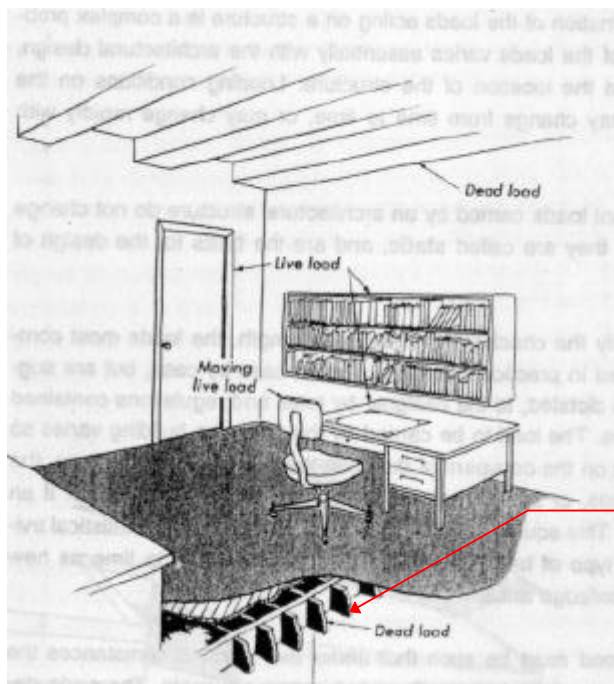


## JENIS BEBAN PADA STRUKTUR.

Beban yang berlaku pada sebuah bangunan adalah biasanya dalam bentuk statik dan dari berbagai sumber seperti yang disebutkan diatas tetapi untuk tujuan rekabentuk mereka dibahagikan kepada beberapa jenis iaitu ;

### i) *Beban Mati ( Dead Loads)*

Beban mati boleh ditakrifkan sebagai beban yang tidak berubah seperti berat struktur sendiri atau bahagian struktur yang tidak boleh dipisahkan daripada struktur utama. Beban mati dalam sebuah bangunan adalah faktor yang penting dalam rekabentuk struktur dan boleh melebihi beban yang lain.

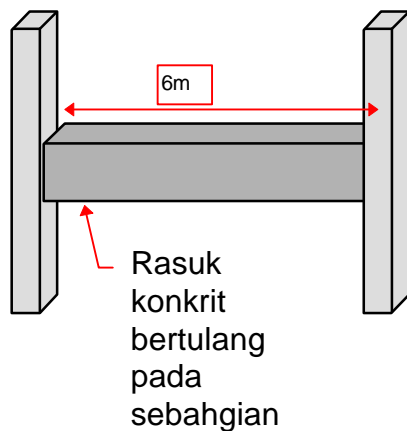


Beban mati

Beban mati dalam struktur kayu dan konkrit boleh dikira dengan mudah dengan mengetahui ketumpatan konkrit dan dimensi (isipadu) struktur tersebut.

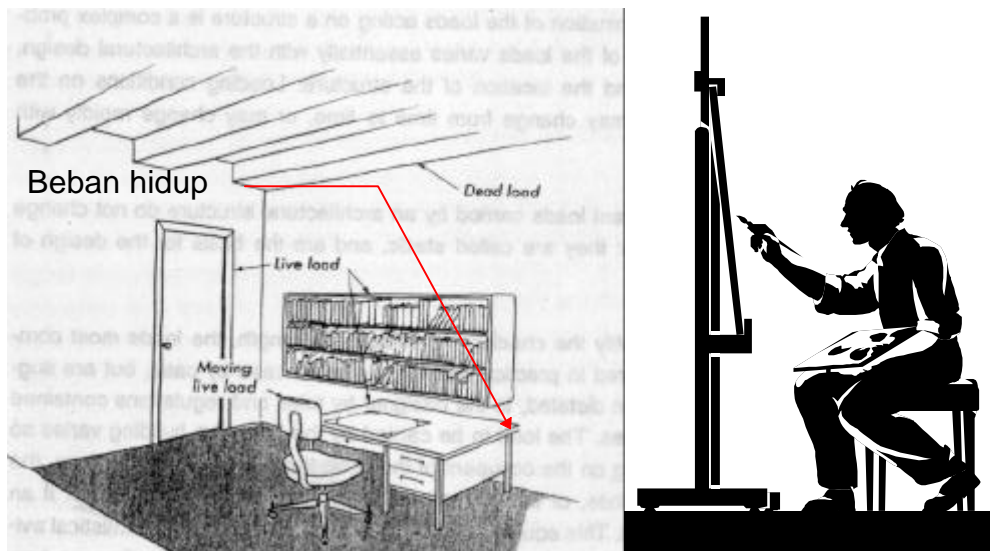
Jika ketumpatan rasuk konkrit bertulang adalah 24 KN/m<sup>3</sup> dan lebar  $b = 250\text{mm}$  dan ketinggian  $h = 400\text{mm}$  maka berat sendiri rasuk konkrit bertulang (ie. beban mati) yang ditunjukkan dalam Rajah ..... adalah:

$$24 \times 0.15 \times 0.4 \times 6 = 2.1\text{KN/m atau } 12.5 \text{ KN (jumlah berat.)}$$



## ii) Beban Hidup

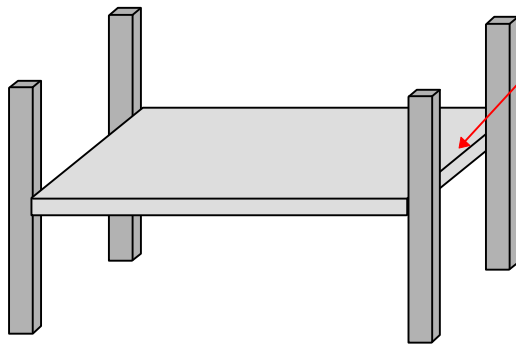
Adalah beban selain daripada beban mati yang berlaku pada struktur serta beban yang boleh berubah seperti manusia, binatang, mesin, lekapan (fixtures) dan elemen yang tidak membawa beban (eg. Pintu & tingkap).



Penentuan nilai nilai beban hidup pada struktur adalah rumit dan boleh berbeza dari tempat ketempat yang lain. Kajian telah dibuat untuk menentukan nilai statistik purata oleh kod kod rekabentuk struktur dan kadangkala nilai nilai yang digunakan adalah konservatif.

Ada kalanya walaupun sesuatu jenis beban itu bertindak di suatu tempat tetapi mesti diandaikan berlaku pada keseluruhan struktur.

eg . beban lantai pada struktur jenis perumahan daripada kod CP3 ;ChapV memberikan kita suatu nilai beban seragam dalam KN/m<sup>2</sup> (ie.1.5 KN/m<sup>2</sup>).



Beban hidup seragam bangunan perumahan = 1.5KN/m<sup>2</sup>

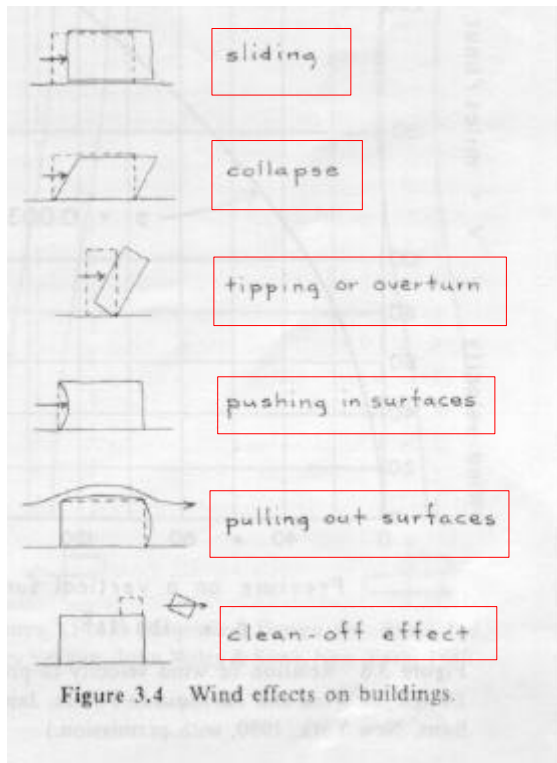
Imposed loads on floors

TABLE 6

Type of building		Use of floor	Uniformly distributed		Concentrated		
General	Particular		kN/m <sup>2</sup>	lb/ft <sup>2</sup>	kN	lb	
Residential premises	Domestic : houses, flats maisonettes, bungalows	All rooms, including bedrooms, kitchens, laundries, etc.	1.5	31.3	1.4	315	
	Hotels, motels, hospitals	Bedrooms (including hospital wards)	2.0	41.8	1.8	405	
	Boarding houses, hostels, residential clubs, schools, colleges, institutions	Bedrooms (including dormitories)	1.5	31.3	1.8	405	
Places of public assembly or access	Public halls, Theatres, cinemas, Assembly areas in clubs, schools, colleges, grandstands, sports halls (indoors)	With fixed seating	4.0	83.6	nil	nil	
		Without fixed seating	5.0	104.5	3.6	809	
	Dance halls, gymnasia		5.0	104.5	3.6	809	
	Drill halls		5.0	104.5	TD 9.0 min.	TD 2,023 min.	
	Churches, classrooms	Including chapels, etc.	3.0	62.7	2.7	607	
	Library reading rooms	Without book storage	2.5	52.2	4.5	1 011	
		With book storage	4.0	83.6			
	Museums, art galleries		TD 4.0 min.	TD 83.6 min.	TD	TD	
	Hotels (see also residential)	Bars, vestibules	5.0	104.5	nil	nil	
	Banking halls		3.0	62.7	nil	nil	
Shops	Display and sale	4.0	83.6	3.6	809		
Commercial and industrial premises	Offices	General	2.5	52.2	TD	TD	
		Filing and storage spaces	5.0	104.5			
		Computer rooms, etc.	3.5	73.1			
	Theatres, cinemas, T.V. and radio studios, etc. (see also places of assembly)	Studios	4.0	83.6	nil	nil	
		Stages : in theatres, etc. in colleges and gymnasia	7.5	157	4.5	1,011	
			5.0	104.5	3.6	809	
		Grids Fly galleries (uniformly distributed over width) Projection rooms	2.5 4.5 per m 5.0	52.2 308 per ft 104.5	nil	nil	
	Sports halls (indoor) : equipment area		TD 2.0 min.	TD 41.8 min.	TD	TD	
	Work places, factories, etc.	Utility rooms, X-ray rooms, operating theatres (hospitals)	2.0	41.8	4.5	1,011	
		Laundries	3.0	62.7			
		Residential buildings (excl. domestic) Non-residential (excl. equipment) Kitchens (communal) Incl. normal equipment	TD 3.0 min.	TD 62.7 min.			
		Laboratories (incl. equipment)		TD 3.0 min.	TD 62.7 min.	TD 4.5 min.	TD 1,011
		Light workrooms (no storage)	2.5	52.2	1.8	405	
		Workshops : light medium heavy		5.0 7.5 10.0	104.5 157 209	TD	TD
						nil	nil
Foundries				TD 20.0 min.	TD 418 min.	nil	nil
Printing works (see also Table dealing with storage)			TD 12.5 min.	TD 261 min.	TD	TD	
Machinery halls (circulation spaces)		4.0	83.6	TD	TD		

Ada pula terdapat beban kemaan pada bangunan ( *imposed load* ) . Mereka kadangkala penting dalam rekabentuk bangunan. Antaranya adalah :

c) **beban angin** - beban angin pada bangunan adalah dalam bentuk beban yang seragam (distributed) yang boleh bertindak pugak dari permukaan bangunan atau selari dengannya. Kesan utama beban angin pada bangunan boleh dalam pelbagai bentuk dan diantaranya adalah



Beban angin boleh menyebabkan bangunan bergerak secara sisi.

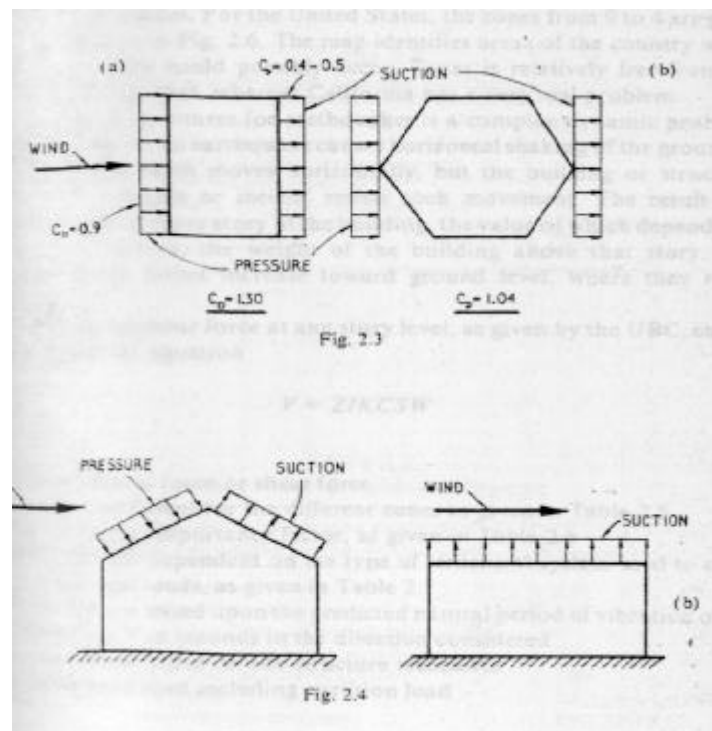
Rupabentuk dan tekstur sebuah bangunan boleh memberi kesan kepada aliran angin dan mengubah kesan akhir kepada bangunan.

Kekuatan angin biasanya dikira dari halaju uadra yang bergerak dan kesan pada bangunan boleh dikira dalam unit tekanan KN/m<sup>2</sup>. Suatu formula yang biasa digunakan untuk mengira tekanan pada bangunan adalah ;

$$q = 0.003 V^2$$

q- lb/ft<sup>2</sup> dan V - mph.

Bacaan V boleh didapati daripada bacaan kajicuaca tempatan .



$$p = C_e C_d q I$$

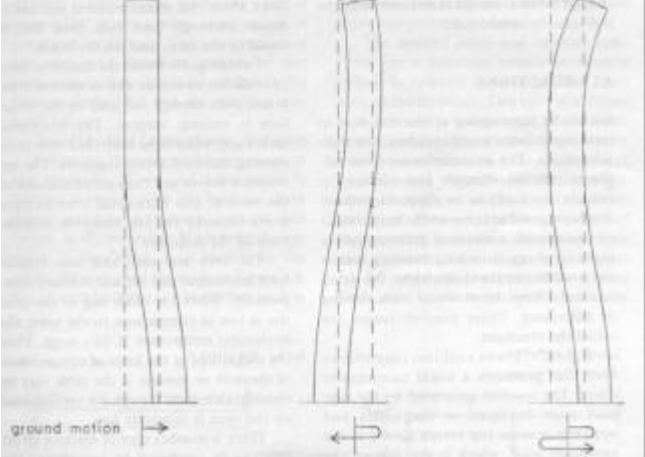
$C_e$  - gust & exposure coefficient

$C_d$  - shape coefficient

I - importance factor (1.0 for normal buildings)

c) **getaran dan gempa bumi** - kesan yang tepat dari gempa bumi adalah pergerakan / getaran bumi yang berlaku dari kejutan gelombang dari pusat gempabumi. Geataran boleh menyebabkan masalah kepada bangunan serta penghuninya. Jisim sebuah bangunan melalui kesan sifat tekun perlu mengambil getaran pada struktur tersebut. Jumlah daya sifat tekun ini boleh mempunyai nilai 0.03W hingga lebih dari 0.1W untuk bangunan dimana W adalah jumlah berat bangunan.

Tindakbalas sebuah struktur kepada getaran bumi bergantung kepada beberapa faktor seperti ; ciri pergerakan bumi , keadaan tanah dan nilai “damping”.



The horizontal shear force at any story level, as given by the UBC, can be obtained from the equation

$$V = ZIKCSW \quad (3)$$

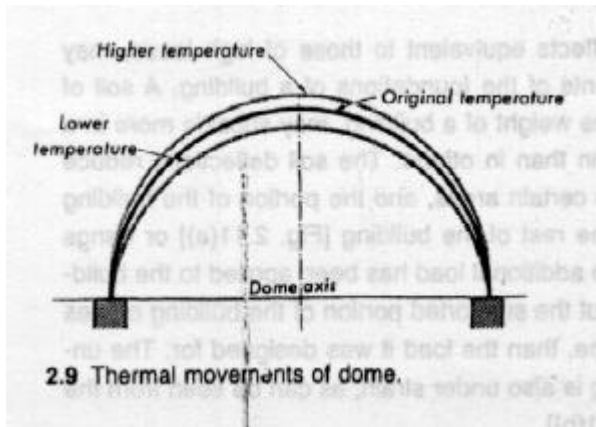
where

- $V$  = total lateral force or shear force
- $Z$  = zone coefficient for the different zones as given in Table 2.5
- $I$  = occupancy importance factor, as given in Table 2.6
- $K$  = coefficient dependent on the type of structural system used to carry the lateral loads, as given in Table 2.7
- $C$  = coefficient based upon the predicted natural period of vibration of the building  $T$  in seconds in the direction considered
- $S$  = coefficient based on site-structure resonance
- $W$  = total dead load including partition load

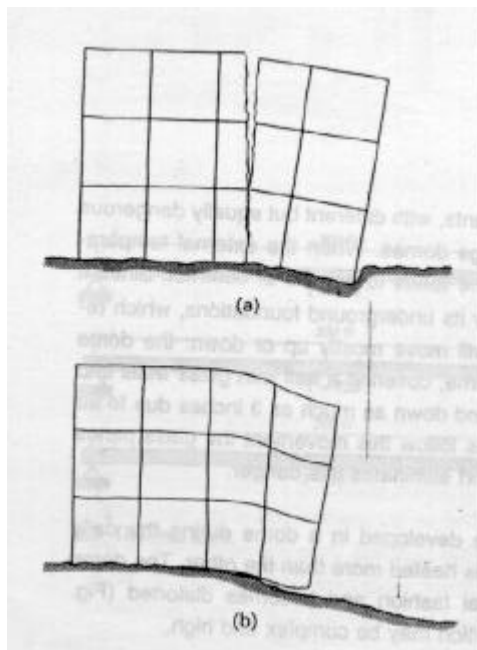
Persamaan untuk mengira daya mendatar pada sebuah paras bangunan.

- d) Perubahan Suhu dan Mendapan - perubahan suhu bangunan boleh menyebabkan pengembangan yang tidak seimbang dinatara ahli struktur bangunan atau pun pada suatu elemen bangunan seperti dinding penutup. Pengembangan ini boleh menyebabkan daya dan tegasan berlaku pada struktur tersebut. Kiraan pergerakan

ini memerlukan angkali pengembangan bahan struktur yang digunakan.



Mendapan tanah yang berlainan boleh menyebabkan penurunan yang tidak serata pada sebuah bangunan. Ini menyebabkan asas bangunan mendap secara tidak serata justeru membangkitkan tegasan kepada komponen struktur bangunan.

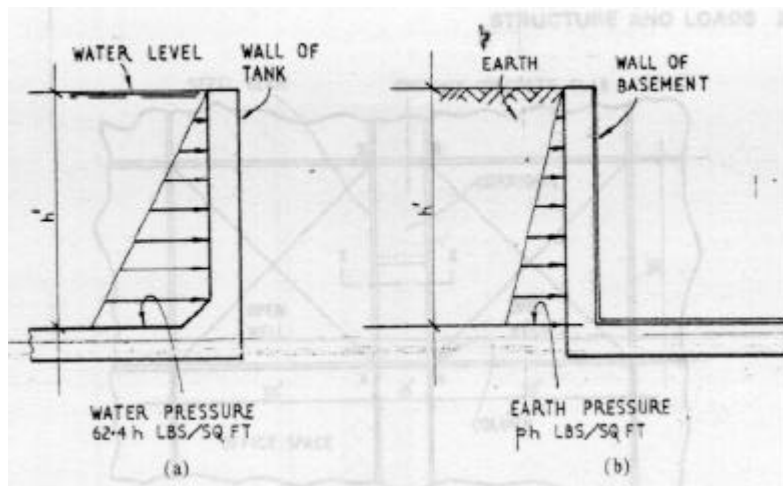


Penurunan pada asas secara tidak serata.

- d) Beban air dan tanah - tekanan oleh cecair normal kepada permukaan objek yang di tenggelami cecair adalah ;  $p = \gamma h$  dimana  $\gamma$  adalah ketumpatan cecair  $h$  adalah kedalaman dari permukaan cecair hingga ketitik yang hendak dikira. Tekanan linier ini boleh berlaku pada tangki dan struktur dibawah air .

Struktur yang dibawah tanah seperti dinding asas bangunan dan dinding penahan juga mengalami tekan di sebabkan tekanan dari tanah. Tekanan ini bergantung kepada banyak faktor seperti ; cohesion & geseran tanah , pengembangan tanah dan ketegaran

struktur. Tekanan pugak dalam tanah adalah nilai ketumpatan tanah ( biasa diantara 14 -20 KN/m<sup>3</sup> ). Tekanan mendatar dari tanah adalah hanya sebahagian daripada nilai pugaknya dan ini bergantung kepada nilai C dan F nya . Susutan ini boleh sehingga 40 % untuk pasir dan 80% untuk tanah liat . Tanah biasanya boleh berdiri dengan sendiri tanpa ditupang pada suatu cerun yang dinamakan “ angle of repose” yang bergantung pada jenis tanah. Pasir mempunyai AOR yang kurang daripada tanah liat yang tegar kecuali apabila terdapat terlalu banyak air dalam tanah tersebut. Tanpa air tekanan dari tanah boleh dianggarkan sebagai 1.2- 1.68 Kn/m<sup>2</sup> setiap kaki dalamnya.



Jika sebuah struktur adalah dibawah paras air pula , tekanan hidrostatik disebabkan air adalah 2.99 KN/m<sup>2</sup> setiap kaki dalamnya.