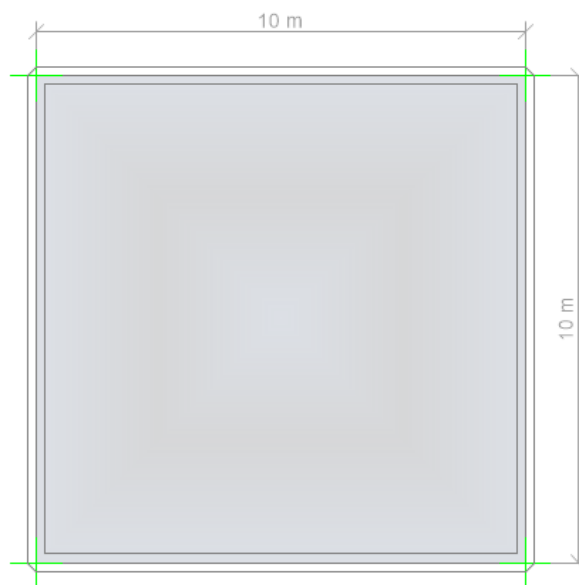


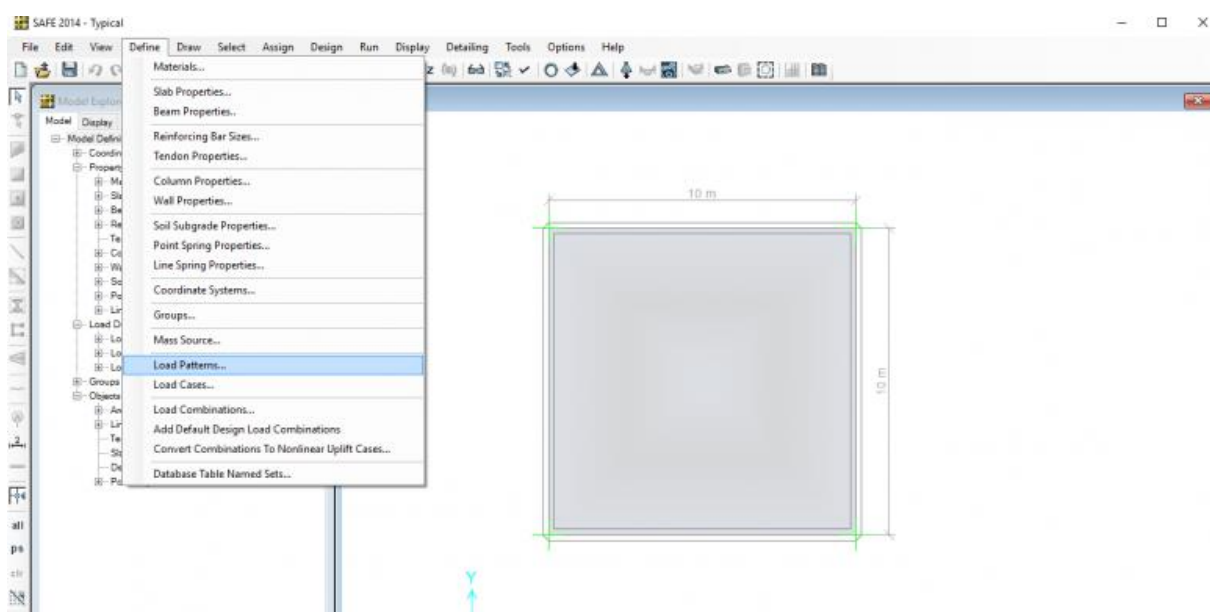
محاسبه گام به گام حرارت در طراحی دال با استفاده از نرم افزار SAFE

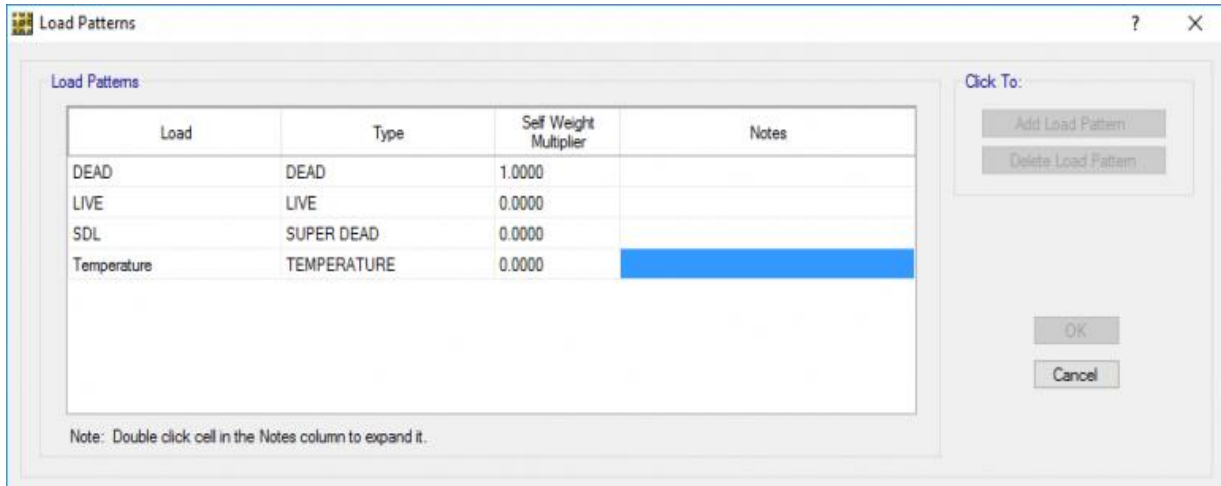
در حقیقت ارزیابی بارگذاری حرارتی در هنگام طراحی یک دال با استفاده از نرم افزار SAFE، آن چنان پیچیده نیست، چرا که می توان این بار را با الگوی بارهای معمول همچون سربار بار مرده، بار زنده و ... در نظر گرفت؛ اما نباید این نکته را فراموش کرد که لازم است بار حرارتی در ترکیب بارهای استاندارد لحاظ شود.

همان طور که در شکل زیر می بینید، ما برای توضیح این مطلب یک دال مربعی معمول با دهانه ۱۰ متری را در نظر می گیریم که توسط دیوارهای پیوسته‌ای در هر چهار جهت پشتیبانی می شود.



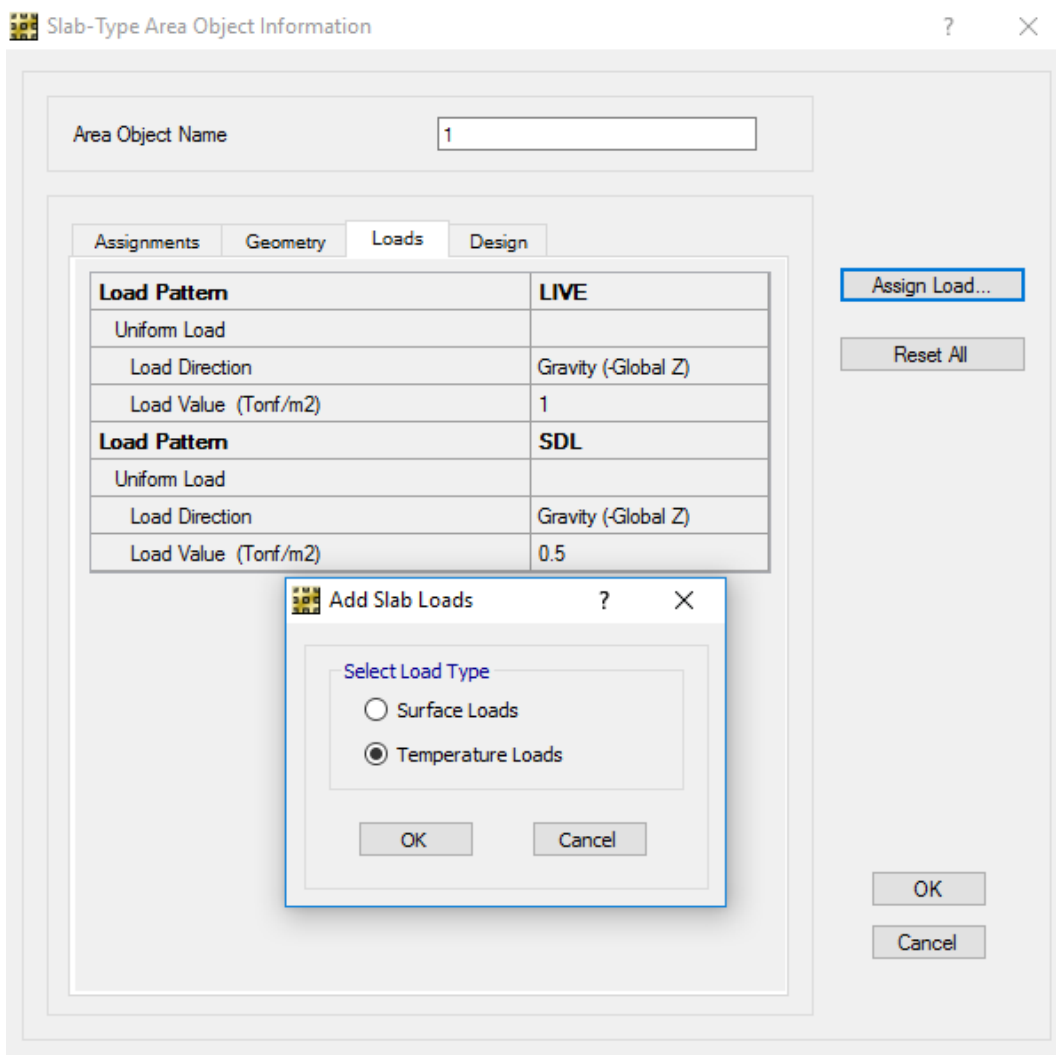
برای طراحی یک بار به سراغ منوی Define و گزینه load patterns می رویم و سپس بار را به اسم Temperature تعریف می کنیم و نوع آن را روی Temperature قرار می دهیم.



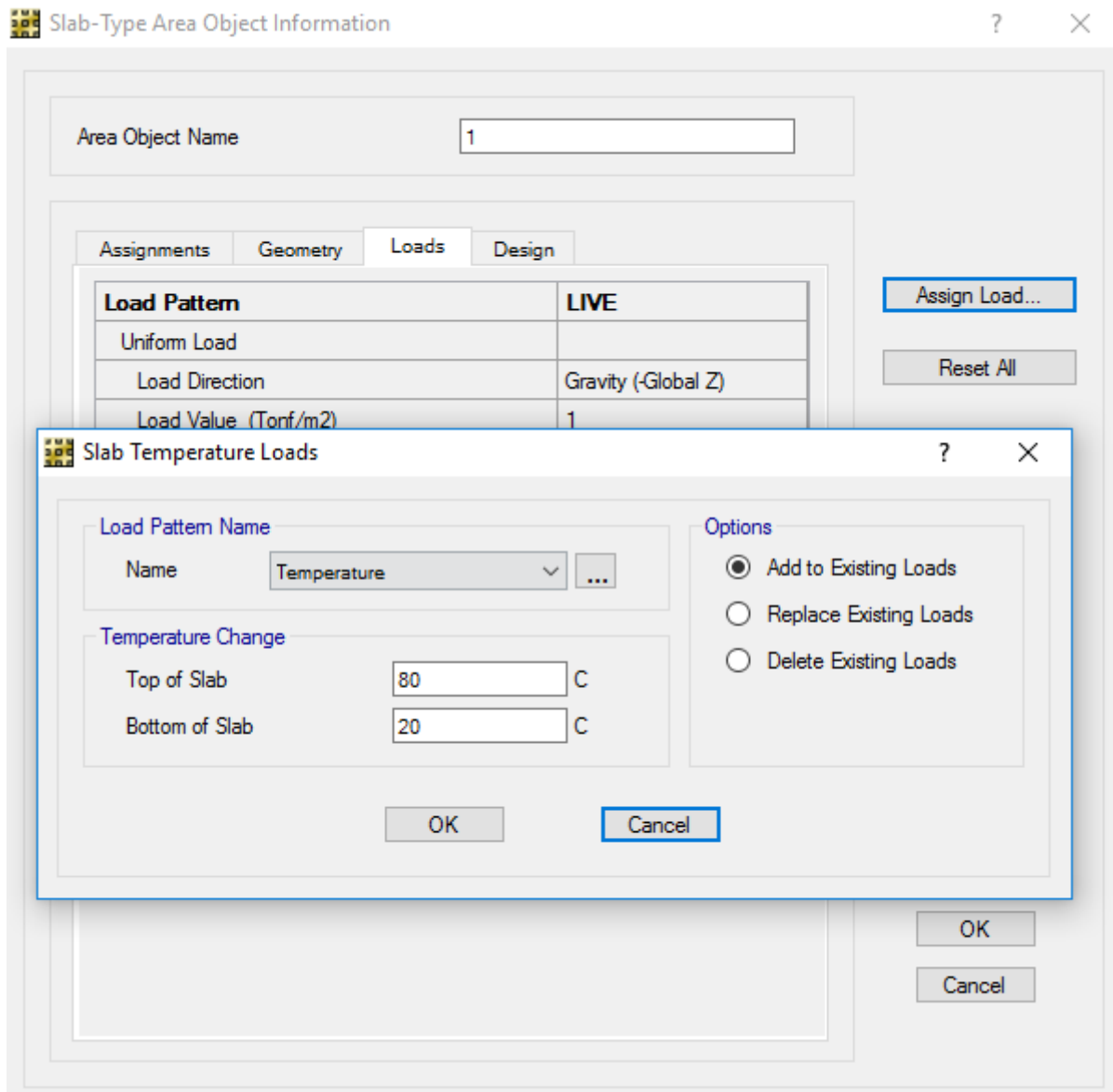


بعد از آن بار حرارتی تعریف شده را به دال اختصاص می‌دهیم. لازم به ذکر است که دو نوع بار حرارتی را می‌توان به المان‌های دال اختصاص داد: تغییر کلی حرارت یا تغییر تدریجی دما در ضخامت دال.

روی دال کلیک راست کنید، Loads و سپس Assign Loads و Temperature Loads را انتخاب کنید.



در اینجا ما باید درجه حرارت متغیر را برای مطابقت با دستورالعمل‌های محلی، نسبت به موقعیت محل پروژه انتخاب کنیم. در این مثال ما از یک فرض تصادفی استفاده خواهیم کرد. به این صورت که دما را در سطح فوقانی دال، ۸۰ درجه سانتی‌گراد و در سطح تحتانی دال، ۲۰ درجه سانتی‌گراد فرض می‌کنیم.



پس از آن به سراغ منوی Define و گزینه Load Combinations می‌رویم تا ترکیب باری که دربردارنده حرارت هم باشد، تعریف کنیم. در این مثال من ترکیب بار مورد نظر را طبق §۹.۲ ACI۳۱۸ تعریف کردم: ۱.۲D+۱.۶L+۱.۲T. من از ترکیب معمول بار ۱.۲D+۱.۶L استفاده می‌کنم تا نتایج را مقایسه کنیم و بررسی کنیم که چگونه حرارت روی تنش‌های دال اثر خواهد گذاشت.

9.2 — Required strength

9.2.1 — Required strength U shall be at least equal to the effects of factored loads in Eq. (9-1) through (9-7). The effect of one or more loads not acting simultaneously shall be investigated.

$$U = 1.4(D + F) \quad (9-1)$$

$$U = 1.2(D + F + T) + 1.6(L + H) \quad (9-2)$$

$$+ 0.5(L_r \text{ or } S \text{ or } R)$$

$$U = 1.2D + 1.6(L_r \text{ or } S \text{ or } R) + (1.0L \text{ or } 0.8W) \quad (9-3)$$

$$U = 1.2D + 1.6W + 1.0L + 0.5(L_r \text{ or } S \text{ or } R) \quad (9-4)$$

Load Combination Data
?
×

General Data

Load Combination Name:

Combination Type:

Notes:

Auto Combination:

Define Combination of Load Case/Combo Results

	Load Name	Scale Factor
▶	DEAD	1.2000
	LIVE	1.6000
	SDL	1.2000
	Temperature	1.2000
*		

Design Selection

Strength (Ultimate)
 Service - Normal
 Service - Initial
 Service - Long Tem

Load Combination Data ? X

General Data

Load Combination Name: Temp

Combination Type: Linear Add

Notes: Modify/Show Notes...

Auto Combination: No

Define Combination of Load Case/Combo Results

Load Name	Scale Factor
DEAD	1.2000
LIVE	1.6000
SDL	1.2000
Temperature	1.2000
*	

Design Selection

Strength (Ultimate) Service - Normal

Service - Initial Service - Long Tem

OK Cancel

بعد از آن از طریق منوی Design و گزینه Design Combos اطمینان حاصل می‌کنیم که در ترکیب بار مورد نظر، تمام ملاحظات طراحی دال در نظر گرفته شده است.

Design Load Combinations Selection ? X

Select Type

Load Combination Type: Strength (Ultimate)

Select Load Combination

List of Load Combinations: OW+SDL

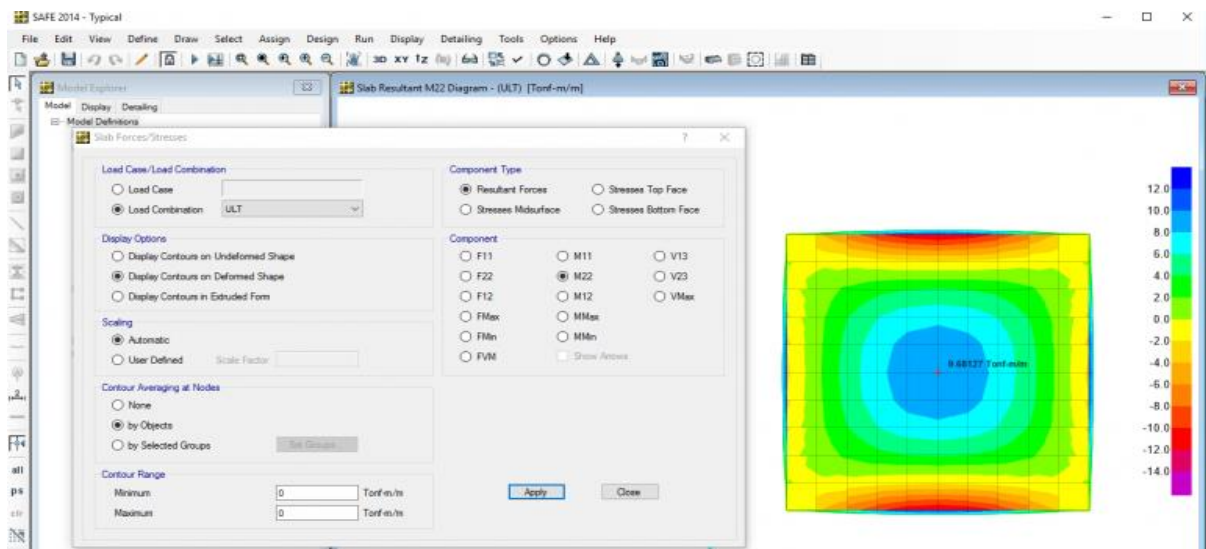
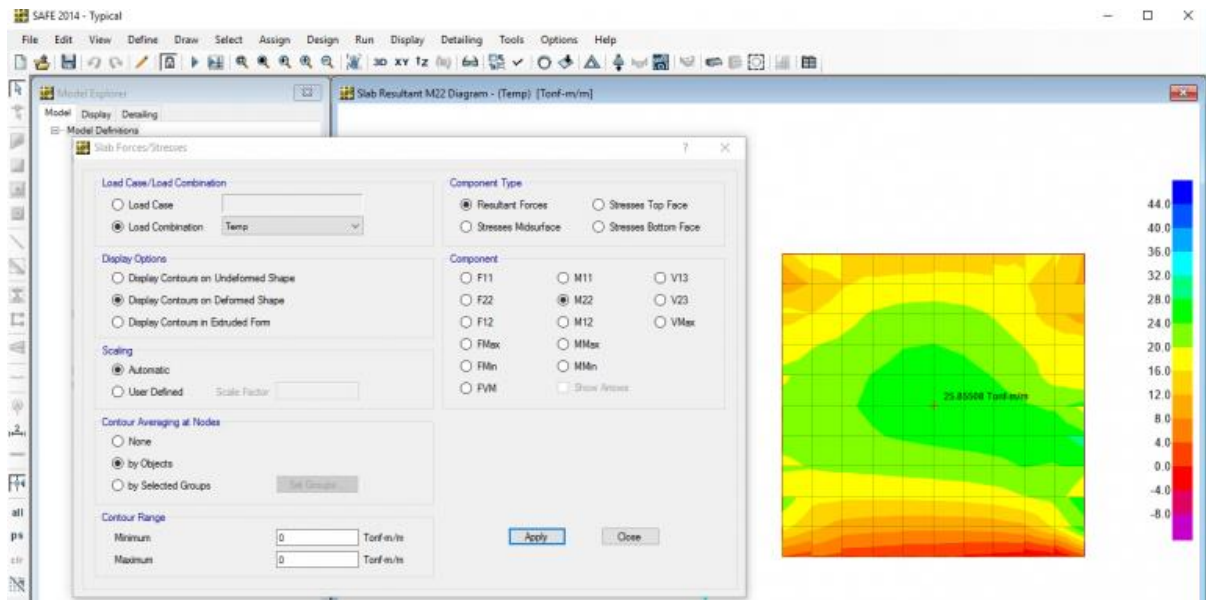
Design Load Combinations: Temp, ULT

Add => <= Remove Show...

OK Cancel

اکنون مدل را اجرا می‌کنیم و اختلاف تغییرات دما در واحد مساحت (تنش) را در دو راستا تحت ترکیب بار تعریف شده بررسی می‌کنیم.

- $1, 2D+1, 6L$
- $1, 2D+1, 2Temp+1, 6L$



همان طور که ملاحظه می‌کنید تغییرات دما در مساحت در امتداد (تنش) دو محور از حدود $9t/m^2$ به مقدار $25t/m^2$ افزایش یافته است.

مترجم: بهاره بهرامی

منبع:

<http://kickmybrain.com/step-by-step-how-to-compute-temperature-in-slabs-design-safe-csi/>