

			
	Project Name: 10MW Solar Power Plant (IRAN KHODRO)		
	Procedure attachment No		
	Form No		
Document No.: MSG-IKKCO-ST-08		Rev.00	Date: 07/29/2026
			Page 1 of 4
Document Title: Foundation calculations			

Foundation calculations

فرضیات طراحی فونداسیون پایه ها (پشت و جلو):

مقدار زاویه ی برش متوسط خاک ۳۴.۶ درجه ، ضریب چسبندگی ناچیز و نزدیک به صفر و وزن مخصوص طبیعی برابر ۲.۱ گرم بر سانتی متر مکعب است.

۱. تحلیل پایه جلو (تحت بار فشاری)

هدف: کنترل تنش فشاری خاک و ظرفیت باربری.

مشخصات فرض شده:

- قطر پایه (D): 0.4 m
- عمق مقطع مدفون (H): 0.7 m
- بار وارده (P): 10735 N
- ظرفیت باربری خاک (q_{all}): باید از 39,240 N بیشتر باشد.

محاسبات:

۱. سطح زیر پی (A):

$$A = \frac{\pi \times D^2}{4} = \frac{3.14 \times 0.4^2}{4} = 0.126 \text{ m}^2$$

۲. تنش فشاری وارده به خاک (σ):

$$\sigma = \frac{P}{A} = \frac{10735}{0.126} = 85198 \text{ N/m}^2 = 85.198 \text{ kN/m}^2$$

۳. کنترل ظرفیت باربری (مبحث ۷):

$$FS_{bearing} = \frac{39,240}{10735} = 3.65$$

نتیجه پایه جلو: ☒ تایید می شود. (چون $FS > 1.5$ طبق استاندارد).

۲. تحلیل پایه پشت (پی عمیق - تحت بار کششی/آپ لیفت)

هدف: کنترل مهار در برابر کشش با استفاده از اصطکاک جانبی و وزن.

مشخصات فرض شده:

- قطر مقطع بتن (D): 0.4 m (برای اطمینان از مهار)
- عمق مقطع مدفون (H): 1.6 m
- بار آپ لیفت وارده (F_{up}): 21,470 N
- ظرفیت باربری خاک (q_{all}): 39,240 N

محاسبات:

۱. وزن مجموع (بتن + فولاد) - W :

$$V = \frac{\pi \times 0.4^2}{4} \times 1.6 = 0.2 \text{ m}^3$$

$$W \approx 0.2 \times 24(\text{density}) \times 1000 = 4800 \text{ N}$$

(با احتساب وزن ناودانی، فرض می‌کنیم $W \approx 5000 \text{ N}$)

۲. مقاومت اصطکاکی جانبی (Q_s):

طبق مبحث ۷، برای خاک‌های ماسه‌ای/شنی:

$$Q_s = \text{Perimeter} \times H \times f_s$$

$$P = \pi \times 0.4 = 1.26 \text{ m}$$

با فرض $f_s = 20 \text{ kN/m}^2$ (مقدار محافظه کارانه برای خاک‌های متراکم در عمق ۱.۶ متر):

این مقدار، توانایی خاک برای "چسبیدن" به جداره بتن است. در خاک‌های ماسه‌ای متراکم، این مقدار می‌تواند بسته به آزمایش‌های درجا (مانند SPT) بین ۱۰ تا ۴۰ کیلو پاسکال متغیر باشد. با انتخاب ۲۰، شما عملاً متوسط ظرفیت خاک را در نظر گرفته‌اید

$$Q_s = 1.26 \times 1.6 \times 20,000 = 40320 \text{ N}$$

۳. مجموع مقاومت مهار کننده (R_{total}):

$$R_{total} = W + Q_s = 5000 + 40320 = 45320 \text{ N}$$

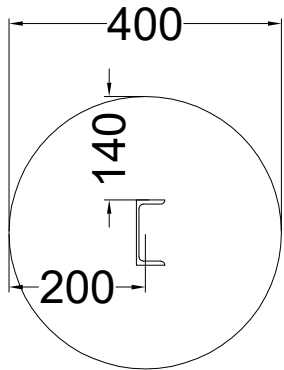
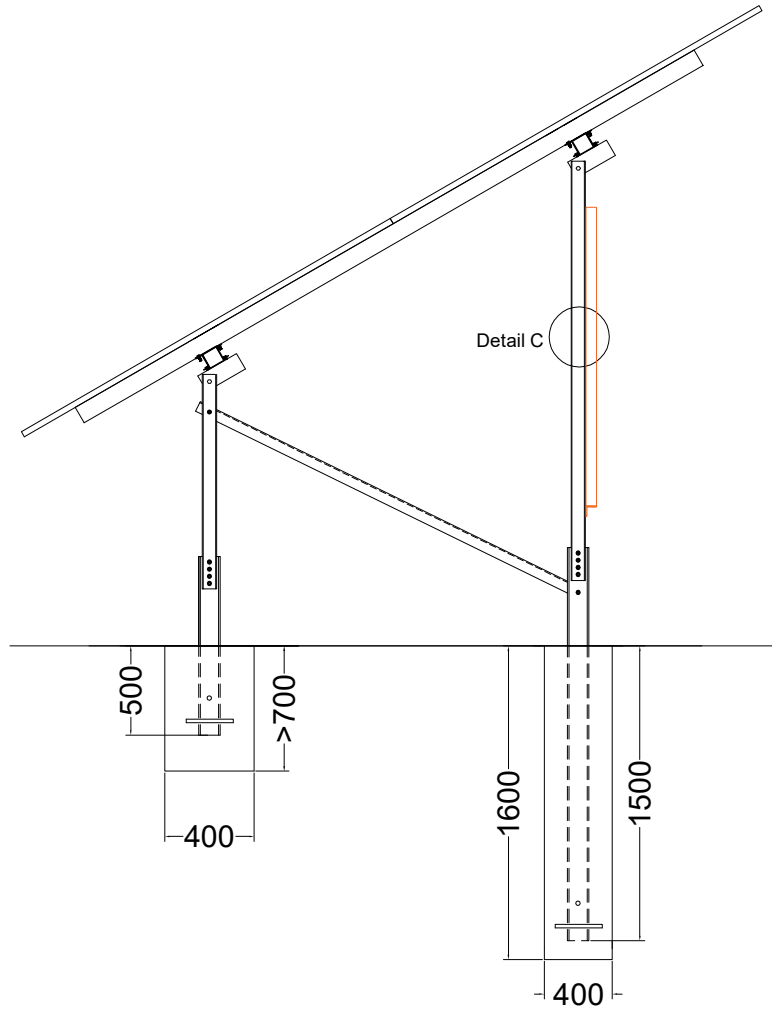
۴. کنترل نهایی :

$$FS_{uplift} = \frac{R_{total}}{F_{up}} = \frac{45320}{21,470} = 2.11$$

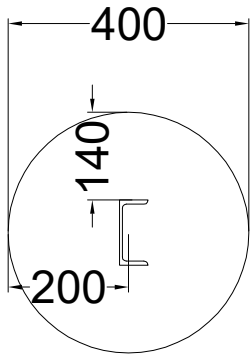
نتیجه پایه پشت: ☒ تایید می‌شود. (چون استاندارد طبق $FS > 1.5$)

نتیجه گیری نهایی:

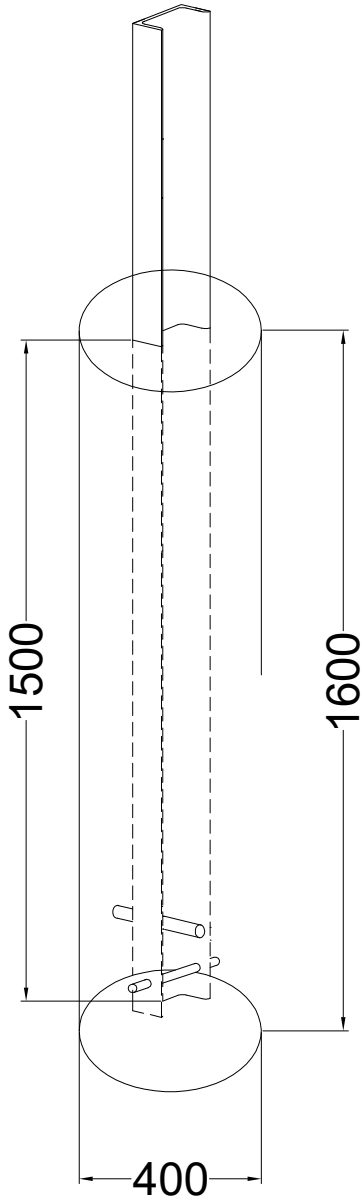
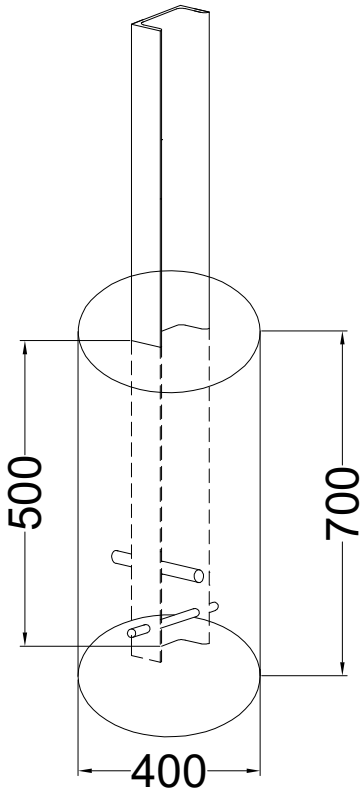
نتایج فوق در محاسبات فونداسیون با توجه به این که اطلاعات دقیقی از ضریب چسبندگی و سایر مشخصات فنی خاک محل پروژه موجود نمی‌باشد محاسبات پایه جلو بر اساس عمق ۷۰ سانتی متر در نظر گرفته شده است در صورت اینکه مقدار عمق یخبندان از نتایج تست ژئوتکنیک بیشتر از این عدد باشد ملاک محاسبه عمق فونداسیون بیش از عمق یخبندان خواهد بود و برای پایه پشت بر اساس عمق ۱.۶ متر طراحی صورت گرفته شده است لذا در محل خاک پروژه با عمق‌های ۱.۲۰ و ۱.۴۰ متر هم تست‌هایی انجام می‌شود در صورت اینکه هر کدام از عمق‌های مذکور پاسخگوی طراحی فونداسیون باشد ملاک طراحی عمق فونداسیون خواهد بود و جایگزین عمق فعلی (۱.۶۰ متر) خواهد بود.



Front Pile



Rear Pile



$F_c=30 \text{ MPa}$

REFERENCE	
REFERENCE. TITLE	REFERENCE. No.
NOTES	
ALL DIMENSIONS ARE IN mm.	
LEGEND	
KEY PLAN	