

## জব নং-৪

### জবের নাম

কুলিং লোড এস্টিমেশনে সূর্য কর্তৃক সংশ্লেষিত তাপ  
পর্যবেক্ষণকরণ।

**(Study the solar heat gain for  
cooling load estimation):**

1

তারিখঃ ১৩-০৬-২০২১ খ্রিঃ “রবিবার” সকাল : ৯ টা



উপস্থাপনাঃ আবু মোহাম্মদ আতিকুল্যা, ইন্সট্রাক্টর(আর এসি)  
ঢাকা পলিটেকনিক ইন্সটিটিউট, তেজগাঁও, ঢাকা-১২০৮।



# ব্যবহারিক অংশ

# PRACTICAL-4

12-06-2021

উপস্থাপনাঃ আবু মোহাম্মদ আতিকুল্যা, ইন্সট্রাক্টর(আর এসি)  
ঢাকা পলিটেকনিক ইন্সটিটিউট, তেজগাঁও, ঢাকা-১২০৮।



# শিক্ষক পরিচিতি

আবু মোহাম্মদ আতিকুল্যা  
ইন্সট্রাক্টর(টেক) আর এসি  
ঢাকা পলিটেকনিক ইন্সটিটিউট,  
তেজগাঁও শি/এ, ঢাকা- ১২০৮  
[atiqullahrac@gmail.com](mailto:atiqullahrac@gmail.com)  
<https://youtube.com/c/AMAtiqullah>





বিষয় কোড- ৬৭২৪৩

# কুলিং অ্যান্ড হিটিং লোড ক্যালকুলেশন Cooling And Heating Load Calculation

৪র্থ পর্ব

রেফ্রিজারেশন অ্যান্ড এয়ার কন্ডিশনিং টেকনোলজি  
REFRIGERATION AND AIR CONDITIONING TECHNOLOGY





# সেশন শেষে আমরা যা শিখবো

- ১। সূর্যের অলটিটিউড (**Altitude**) সম্পর্কে ধারণা
- ২। সূর্যের অ্যাজিমুথ (**Azimuth**) সম্পর্কে ধারণা
- ৩। অনুভূমিক (**Horizontal**) ও খাড়া (**Vertical**)  
তলের উপর আপতিত সৌরতাপ বিকিরণের লম্ব  
উপাংশ সম্পর্কে অবগত হওয়া



## জব নং-৪

কুলিং লোড এস্টিমেশনে সূর্য কর্তৃক  
সঞ্চালিত তাপ পর্যবেক্ষণকরণ।

(Study the solar heat gain for  
cooling load estimation):



**G.O: 4. Study the solar heat gain for cooling load estimation**

**S.O: 4.1 Calculate the intensity (“I”) of direct radiation on a surface on the following criteria**



- a) The component of direct radiation normal to a horizontal surface**
- b) The component of direct radiation normal to a vertical plan**





# 4.2 Calculate the glass area in the sun

# 4.3 Calculate steady state heat transfer through glass



# জব শিটের নমুনা

জব নং--	তারিখঃ ----- খ্রিঃ
জবের নামঃ	----- ----- ----- -----



# জব নং- ৪

তারিখঃ ১২- ০৬- ২০২০ খ্রিঃ

জবের নামঃ কুলিং লোড এস্টিমেশনে সূর্য  
কর্তৃক সঞ্চালিত তাপ পর্যবেক্ষণকরণ



জব নং- ৪

তারিখঃ ২১- ১০- ২০২০ খ্রিঃ

জবের নামঃ

কুলিং লোড এস্টিমেশনে সূর্য্য কর্তৃক  
সঞ্চালিত তাপ পর্যবেক্ষণকরণ।  
(Study the solar heat gain for  
cooling load estimation):



# জব শীট

- ১। জবের উদ্দেশ্য (Objectives):
- ২। কার্যপ্রণালী (Working procedure):
- ৩। সমস্যাগুলি ও সমাধান (Problem & Solving ):
- ৪। সতর্কতা (**Precautions**):
- ৫। মন্তব্য (**Remarks**):





# উদ্দেশ্য (Objectives):

১। **আনুভূমিক** তলের উপর আপতিত  
**প্রত্যক্ষ** সৌরতাপ বিকিরণের লম্ব  
উপাংশ সম্পর্কে অবগত হওয়া



২। **খাড়া** তলের উপর আপতিত  
**প্রত্যক্ষ** সৌরতাপ বিকিরণের  
লম্ব উপাংশ সম্পর্কে অবগত হওয়া



৩। বিভিন্ন অবস্থায় সূর্যের  
অ্যাজিমুথ নির্ণয়করণ  
সম্পর্কে অবগত হওয়া



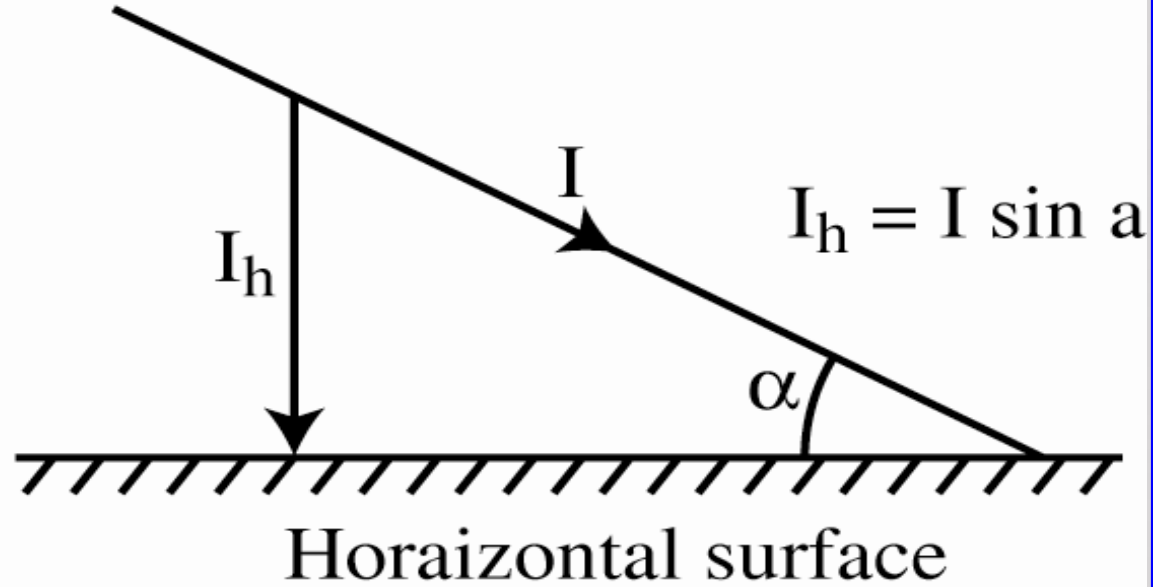
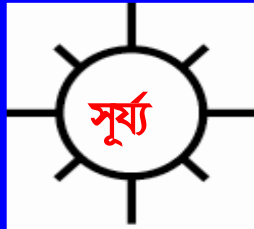


## কার্যপ্রণালী (Working procedure)

সূর্যরশ্মির সাথে লম্বভাবে অবস্থিত  
কোনো তলের উপর প্রত্যক্ষ সৌরতাপ  
বিকিরণের প্রখরতা যদি  $1W/m^2$  হয়



তা হলে সৌরতাপ বিকিরণের  
এই প্রখরতা যে-কোনো দিকের  
উপাংশের মান নিরূপণ করা যায়





# আনুভুমিক তলের উপর আপতিত প্রত্যক্ষ সৌরতাপ বিকিরণের লম্ব উপাংশের





ক্ষেত্রে প্রত্যক্ষ সৌরতাপ বিকিরণের  
যে উপাংশটি আনুভূমিক তলের  
উপর লম্বভাবে আপতিত হয়েছে  
তাকে বুঝানো হয়েছে



সূর্যের উচ্চতা বা অলটিটিউড  
কোণের মান যদি “a” হয়  
তাহলে আনুভূমিক তলের উপর



সৌরতাপ বিকিরণের লম্ব  
উপাংশের মান হবে  $I \sin \alpha$ .  
 $\therefore I_h = I \sin \alpha$ . খাড়া তলের  
উপর আপতিত প্রত্যক্ষ সৌরতাপ



বিকিরণের লম্ব উপাংশের ক্ষেত্রে  
প্রত্যক্ষ সৌরতাপ বিকিরণের যে  
উপাংশটি খাড়া তলের উপর  
লম্বভাবে আপতিত





হয়েছে, তাকে বুঝানো হয়েছে  
এ ক্ষেত্রে সূর্যের আনুভূমিক  
উপাংশ **I.cosa-** এর মান  
নির্ণয় করার প্রয়োজন



হবে এবং খাড়া তলের সাথে  
সমকোণে বিভাজন করতে হবে  
এখানে উল্লেখ্য যে খাড়া তলটি  
পূর্বদিকে অথবা যে- কোনো



দিকে মুখ ফেরানো অবস্থায়  
থাকতে পারে। এখানে ওয়াল  
সোলার অ্যাজিমাথ কোন 'n'  
এর মান নির্ণয় করতে হবে



যদি দেওয়ালের লম্ব দিক  
বরাবর **Icosa-** কে বিভাজন,  
করা যায় তা হলে দেওয়ালের

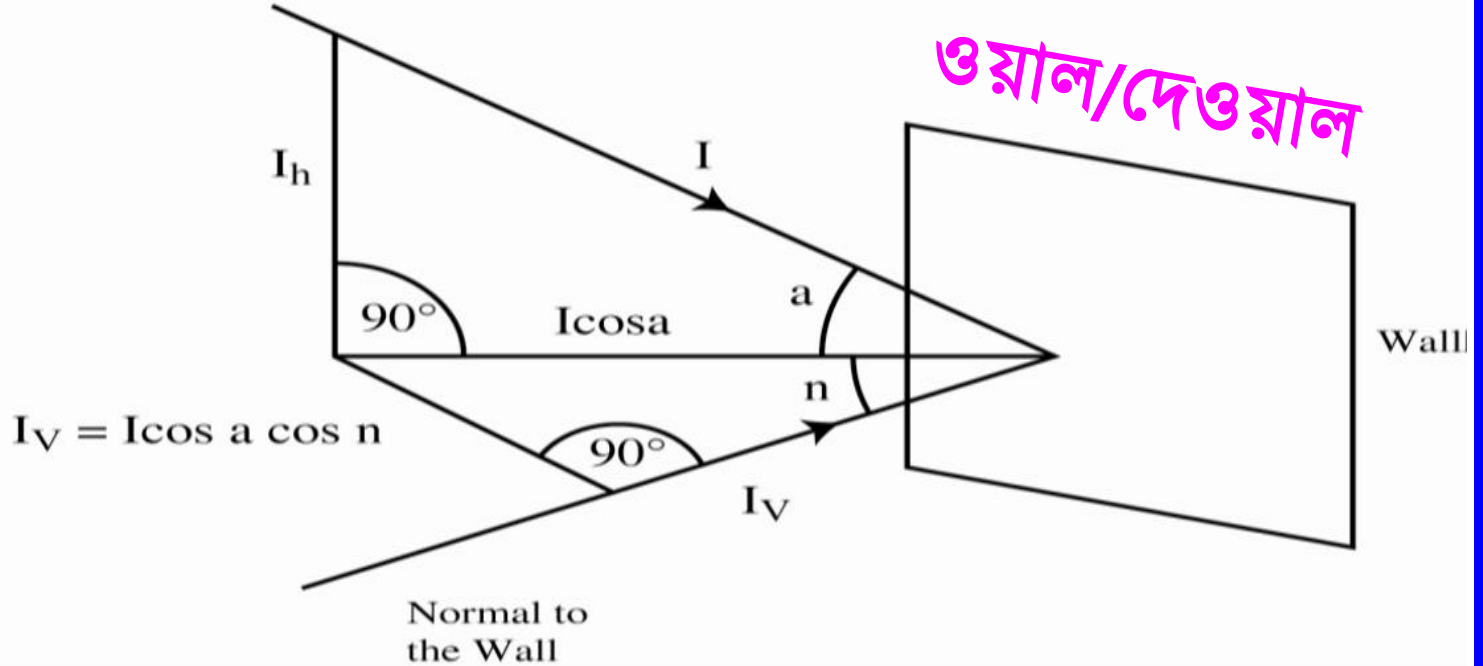




সাথে লম্ব দিক বরাবর উপাংশের  
মান হবে -

$$I_v = I \cdot \cos a \cdot \cos n$$

বিশেষ ক্ষেত্রেঃ





সূর্যের **অলটিটিউড**,  $a' = 90^\circ - (L - d)$   
এখানে,  
**L** = অক্ষাংশ বা **ল্যাটিটিউড**  
**d** = বিচ্যুতি বা **ডিক্লাইনেশন**  
সাধারণ ক্ষেত্রে, অলটিটিউড,



$$\sin a = (\sin d \times \sin L + \cos d \times \cos L \times \cos h)$$

সূর্যের অ্যাজিমাথঃ

$$\tan z =$$





$$\tan z = \sin h$$

$$\sin L . \cos h - \cos L . \tan d$$

এখানে,

**Z** = অ্যাজিম্যাক কোণ



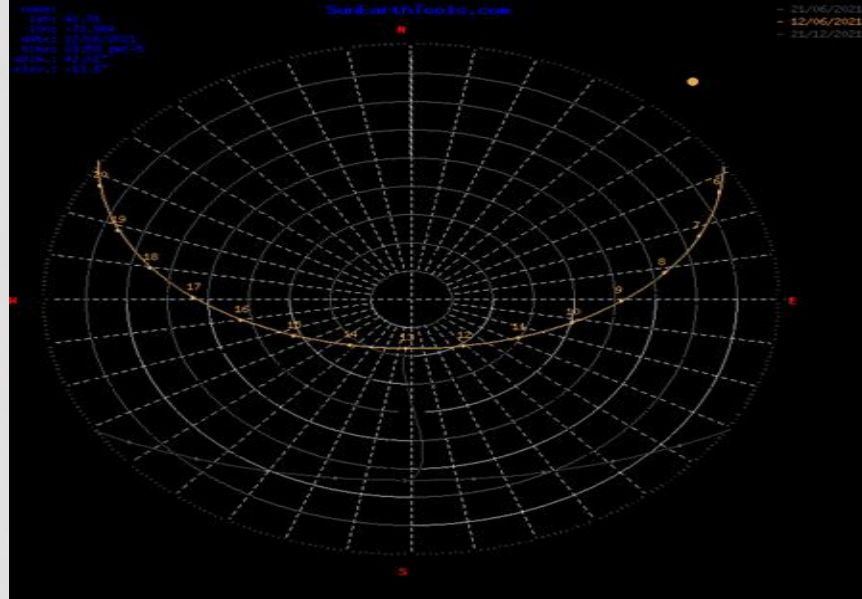
**h** = আওয়ার অ্যাঙ্গেল

**L** = ল্যাটিটিউড

**d** = বিদ্যুতি বা ডিক্লাইনেশন

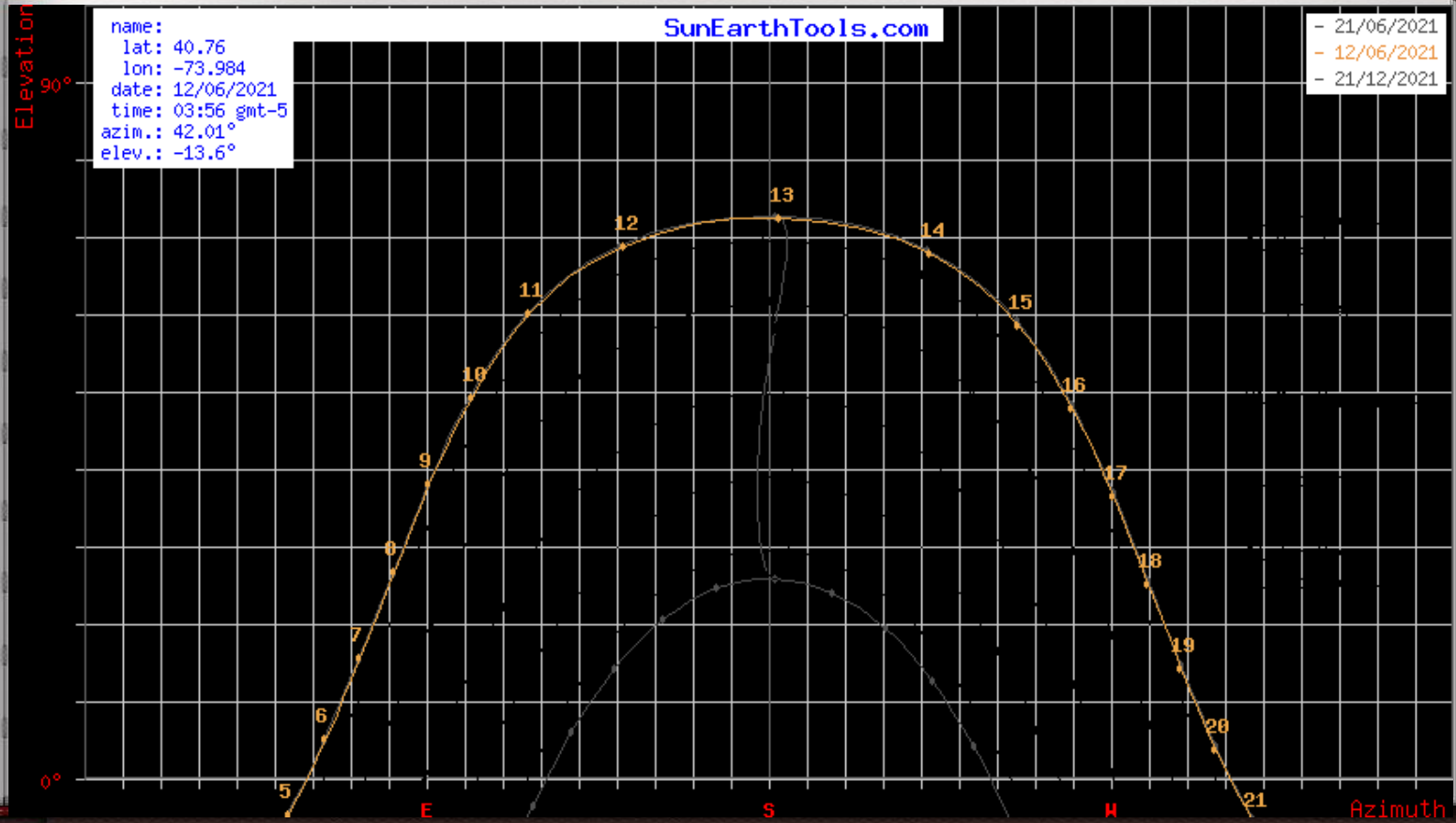


# প্রত্যক্ষ সৌরতাপ বিকিরণের সংখ্যাসূচক মান:





উপস্থাপনায়ঃ আবু মোহাম্মদ আতিকুল্যা, ইন্সট্রাক্টর(আর এস)  
ঢাকা পলিটেকনিক ইন্সটিটিউট, তেজগাঁও, ঢাকা-১২০৮।







প্রত্যক্ষ সৌরতাপ বিকিরণের সংখ্যাসূচক মান:

কোন একটি তলের উপর লম্বভাবে  
আপতিত সৌরতাপ বিকিরণের পরিমাণ  
নির্ণয়ের জন্য সূর্য রশ্মির পথের সাথে  
সমকোণে অবস্থিত তলের উপর লম্বভাবে  
আপতিত তাপ বিকিরণের প্রখরতা “**I**” এর মান জানা প্রয়োজন।



ভূপৃষ্ঠে অবস্থিত বিভিন্ন স্থানের জন্য পরীক্ষা-  
নিরীক্ষার মাধ্যমে প্রাপ্ত ফলাফলের থেকে  
**“I”** এর মান প্রতিষ্ঠা করা হয়।  
**“I”** – এর মান স্থানের উপর নির্ভরশীল নয়,  
বরং এটার মান সূর্যের অ্যাটিটিউড এর  
উপর নির্ভরশীল।

# উদাহরণঃ

২২ জুন তারিখে গ্রীষ্মকালীন সময় ৪.৩০ ঘটিকায়  
(at 16.30 hr) সূর্যের অ্যাজিমুথ নির্ণয়  
কর। (প্রয়োজনীয় তথ্যাদি লন্ডনের  
 $L = 51^\circ \text{N}$ ,  $d = +23.5^\circ$ ,  $h = 60^\circ$ )



# সমাধানঃ

দেওয়া আছে,

ল্যাটিটিউড,  $L = 51^\circ \text{N}$ ,

বিচ্যুতি বা ডিক্লাইনেশন,  $d = +23.5^\circ$ ,

আওয়ার অ্যাঙ্গেল,  $h = 60^\circ$

আমরা জানি,







$$\tan Z = \frac{\sin.h}{\sin L.\cosh - \cos L.\tand}$$

মান বসিয়ে পাই,

$$\tan Z = \frac{\sin.60^\circ}{\sin 51^\circ.\cos 60^\circ - \cos 51^\circ.\tan 23.5^\circ}$$

$$\tan Z = \frac{0.866}{0.77 \times 0.5 - 0.629 \times 0.435}$$



$$\tan Z = \frac{0.866}{0.3885 - 0.273615}$$

$$\tan Z = \frac{0.866}{0.1148} = 7.54$$

$$\therefore Z = \tan^{-1} 7.54 = 82.45^\circ$$

$\therefore$  সূর্যের অ্যাজিমাথ =  $82.45^\circ$  দক্ষিণ-পশ্চিম দিকে



## সমস্যাৱলি-২ (Problem-2):

অনুভূমিক এর সাথে **30** ডিগ্রী কোণে  
অবস্থিত দক্ষিণ -পশ্চিমমুখী একটি  
তলের উপর লম্বভাবে আপতিত প্রত্যক্ষ  
সৌর তাপ বিকিরণের উপাংশ নির্ণয়  
কর।



সোলার অ্যান্টিটিউড এবং অ্যাজিমাথ  
62.5 ডিগ্রি এবং 82.5 ডিগ্রী  
দক্ষিণ- পশ্চিম(**W of S**)  
হ্যালানো তলটি সূর্যের দিকে মুখ  
ফেরানো অবস্থায় আছে।





## প্রয়োজনীয় তথ্যাদি:

দক্ষিণ-পশ্চিমমুখী দেওয়াল এবং অ্যাজিমাথ  
8 2.5 ডিগ্রি দক্ষিণ-পশ্চিম(W of S)  
সোলার অ্যালটিটিউড 62.5 ডিগ্রী,  
 $\delta=30$ ডিগ্রী ক্ষেত্রে ওয়াল সোলার অ্যাজিমাথ,  
 $n= 37.5$  ডিগ্রী। [ $\delta$  = Delta]



# সমাধান(Solution) :

আমরা জানি,

$$\begin{aligned} I_{\delta} &= (I \sin \alpha \cdot \cos \delta + I \cos \alpha \cdot \cos \theta \cdot \sin \delta) \\ &= I \sin 62.5^{\circ} \cdot \cos 30^{\circ} + I \cos 62.5^{\circ} \cdot \cos 37.5^{\circ} \cdot \sin 30^{\circ} \end{aligned}$$



$$= (1 \times 0.887 \times 0.866 + 0.462 \times 0.793 \times 0.5)$$
$$= 0.95$$

$$\therefore I_{\delta} = 0.95 \text{ Ans.}$$

সৌর তাপ বিকিরণের উপাংশ,  $I_{\delta} = 0.95$



# সাবধানতা (Precaution)

১। আনুভুমিক তলের উপর  
আপতিত প্রত্যক্ষ সৌরতাপ





বিকিরণের লম্ব উপাংশ  
সঠিকভাবে নির্ণয় করতে হবে  
২। খাড়া তলের উপর আপতিত



প্রত্যক্ষ সৌরতাপ বিকিরণের  
লম্ব উপাংশ সঠিকভাবে নির্ণয়  
করতে হবে



# ৩। প্রয়োজনে শ্রেণি শিক্ষকের পরামর্শ বা সহায়তা নিতে হবে

# মন্তব্য(Remarks)

উপরোক্ত বিষয়টি সঠিকভাবে সম্পাদন  
করলে সূর্য থেকে অর্জিত তাপ  
সম্পর্কে ধারণা অর্জন করতে পারবে

সমাপ্ত -



## পরবর্তী জব নং-০৫

হিমাগার, ফিশ ফ্রিজিং প্লান্ট, মাংস সংরক্ষণাগারের  
প্রোডাক্ট লোড নিরূপণ।

(**Study the product load of a cold  
storage, fish freezing plant, or  
meat storage)**)

তারিখঃ 14-06-2021 সোমবার





# THANKS!

Any questions?

You can find me at  
[atiqullahrac@gmail.com](mailto:atiqullahrac@gmail.com)



উপস্থাপনাঃ আবু মোহাম্মদ আতিকুল্যা, ইন্সট্রাক্টর(আর এসি)  
ঢাকা পলিটেকনিক ইন্সটিটিউট, তেজগাঁও, ঢাকা-১২০৮।











# ধন্যবাদ

## পরবর্তী জব নং-০৫

হিমাগার, ফিশ ফ্রিজিং প্লান্ট, মাংস সংরক্ষণাগারের  
প্রোডাক্ট লোড নিরূপণ।

(**Study the product load of a cold  
storage, fish freezing plant, or  
meet storage)**)

তারিখঃ 14-06-2021 সোমবার

