



উপস্থাপনায়: আবু মোহাম্মদ আতিকুল্যা, ইন্ড্রাস্ট্রি ও বিভাগীয় প্রধান (টেক) আরএসি, ঢাকা পলিটেকনিক ইন্সিউট, তেজগাঁও শি/এ ঢাকা-১২০৮।

জব নং ০২

বাইরের বাতাসের বিভিন্ন গতিবেগ কাঠামোর ভিত্তির দিয়ে
তাপ বিনিয়নের কো-ইফিসিয়েন্ট পর্যবেক্ষণ করণ।

**Study the co-efficient of Heat Transfer (U factor) for
the Structure with Different Wind Velocity of Outside.**

জব নং-০৩

ট্রান্সমিশন বা ওয়ালগেইন লোড পর্যবেক্ষণ
Study the Transmission/Wall Gain Load

কুলিং অ্যান্ড হিটিং লোড ক্যালকুলেশন

Cooling & Heating Load Calculation



উপস্থাপনায়ঃ আবু মোহাম্মদ আতিকুল্যা, ইন্ড্রাস্ট্রি ও বিভাগীয় প্রধান (টেক) আরএসি, ঢাকা পলিটেকনিক ইন্সিটিউট, তেজগাঁও শি/এ ঢাকা-১২০৮।

০১ মাস ব্যাপী ‘বিষয় ভিত্তিক ব্যবহারিক প্রশিক্ষণ কোর্স’ আরএসি টেকনোলজির সকল শিক্ষকগণকে-

স্বাগত

কুলিং অ্যান্ড হিটিং লোড ক্যালকুলেশন

Cooling & Heating Load Calculation



উপস্থাপনায়: আবু মোহাম্মদ আতিকুল্যা, ইন্ড্রাস্ট্রি, ইন্ফ্রাস্ট্রার(আর এসি)
ঢাকা পলিটেকনিক ইন্সটিউট, তেজগাঁও, ঢাকা-১২০৮।

ব্যবহারিক অংশ

PRACTICAL

৩

কুলিং অ্যান্ড হিটিং লোড ক্যালকুলেশন

Cooling & Heating Load Calculation



০১ মাস ব্যাপী ‘বিষয় ভিত্তিক ব্যবহারিক প্রশিক্ষণ কোর্স’ আরএসি টেকনোলজি।



উপস্থাপনায়ঃ আবু মোহাম্মদ আতিকুল্যা, ইন্ড্রাস্ট্রি, ইন্ড্রাস্ট্রি(আর এসি)
ঢাকা পলিটেকনিক ইন্সিটিউট, তেজগাঁও, ঢাকা-১২০৮।

ব্যবহারিক কাশ-১৩

কুলিং অ্যান্ড হিটিং লোড ক্যালকুলেশন

Cooling & Heating Load Calculation



টপস্থাপনায়ঃ আবু মোহাম্মদ আতিকুল্যা, ইন্সট্রাক্টর(আরএসি)
ঢাকা পলিটেকনিক ইন্সিউটিউট, তেজগাঁও, ঢাকা-১২০৮।

উপস্থাপনায়

আবু মোহাম্মদ আতিকুল্যা
ইন্সট্রাক্টর ও বিভাগীয় প্রধান (টেক) আরএসি
ঢাকা পলিটেকনিক ইন্সিউটিউট,
তেজগাঁও শি/এ, ঢাকা- ১২০৮
atiqullahrac@gmail.com
ইউটিউব লিঙ্ক: [a.m.atiqullah](https://www.youtube.com/c/a.m.atiqullah)



কুলিং অ্যান্ড হিটিং লোড ক্যালকুলেশন

Cooling & Heating Load Calculation



উপস্থাপনায়: আবু মোহাম্মদ আতিকুল্যা, ইন্ড্রাস্ট্রি ও বিভাগীয় প্রধান (টেক) আরএসি, ঢাকা পলিটেকনিক ইন্সিউট, তেজগাঁও শি/এ ঢাকা-১২০৮।

বিষয় কোড- ৬৭২৪৩

কুলিং অ্যান্ড হিটিং লোড ক্যালকুলেশন

Cooling & Heating Load Calculation

৪র্থ পর্ব

রেফ্রিজারেশন অ্যান্ড এয়ার কন্ডিশনিং টেকনোলজি

REFRIGERATION AND AIR CONDITIONING TECHNOLOGY

কুলিং অ্যান্ড হিটিং লোড ক্যালকুলেশন

Cooling & Heating Load Calculation



উপস্থাপনায়ঃ আবু মোহাম্মদ আতিকুল্যা, ইন্সট্রাক্টর, ইন্সটিউট অফ এসি।
ঢাকা পলিটেকনিক ইন্সিটিউট, তেজগাঁও, ঢাকা-১২০৮।

সেশন শেষে আমরা যা শিখবো

- ১। বাইরের বাতাসের বিভিন্ন গতিবেগ
কাঠামোর ভিতর দিয়ে তাপ বিনিয়নের
কো-ইফিসিয়েন্ট (**U ফ্যাস্টের**) পর্যবেক্ষণকরণ
- ২। চার্ট থেকে মান বের করণ প্রণালী সম্পর্কে

7

কুলিং অ্যান্ড হিটিং লোড ক্যালকুলেশন

Cooling & Heating Load Calculation



টপস্থাপনায়ঃ আবু মোহাম্মদ আতিকুল্যা, ইন্সট্রাক্টর, ডেজগাঁও, ঢাকা-১২০৮।
ঢাকা পলিটেকনিক ইন্সিউটিউট, ডেজগাঁও, ঢাকা-১২০৮।

2. Study the co-efficient of heat transfer (U factor) for the structure with different wind velocity of outside.

বাইরের বাতাসের বিভিন্ন গতিকে কাঠমোর ভিতরদিয়ে তাপ বিনিয়নের কো-ইফিসিয়েন্ট পর্যবেক্ষণকরণ।

- ## 2.1 Find the U factor of
- a) Brick wall **without plaster.**
 - b) Brick wall **with plaster on one side.**
 - c) Brick wall **with plaster on both sides.**



উপস্থাপনার্থ আবু মোহাম্মদ আতিকুল্যা, ইন্ড্রাস্ট্রি ও বিভাগীয় প্রধান (টেক) আরএসি, ঢাকা পলিটেকনিক ইন্সিটিউট, তেজগাঁও শি/এ ঢাকা-১২০৮।

2.2 Find out **U** value from the **Chart of hollow tiles, Cylind- rical blocks, concrete blocks,** etc, of different **insulation thickness and **K** factors**

কুলিং অ্যাস্ট হিটিং লোড ক্যালকুলেশন

Cooling & Heating Load Calculation



উপস্থাপনায়ঃ আবু মোহাম্মদ আতিকুল্যা, ইন্ড্রাস্ট্রি ও বিভাগীয় প্রধান (টেক) আরএসি, ঢাকা পলিটেকনিক ইন্সিউটিউট, তেজগাঁও শি/এ ঢাকা-১২০৮।

2.3 Find out the **U** factors from the Chart of Common **Cold Storage Walls, Roofs** and Floors at Different **insulation Thickness** and **K** factors

10

কুলিং অ্যাস্ট হিটিং লোড ক্যালকুলেশন
Cooling & Heating Load Calculation



উপস্থাপনায়ঃ আবু মোহাম্মদ আতিকুল্যা, ইন্ড্রাস্ট্রি ও বিভাগীয় প্রধান (টেক) আরএসি, ঢাকা পলিটেকনিক ইন্সিটিউট, তেজগাঁও শি/এ ঢাকা-১২০৮।

2.4 Solve Problems on Relating U factors for Common Wall of Com- mercial Building and Cold Storage.

11

কুলিং অ্যাস্ট হিটিং লোড ক্যালকুলেশন

Cooling & Heating Load Calculation



উপস্থাপনায়ঃ আবু মোহাম্মদ আতিকুল্যা, ইন্ড্রাস্ট্রি ও বিভাগীয় প্রধান (টেক) আরএসি, ঢাকা পলিটেকনিক ইন্সিউট, তেজগাঁও শি/এ ঢাকা-১২০৮।

| | |
|-----------|---|
| জব নং- ২ | তারিখ: _____ শ্রি: |
| জবের নাম: | <p>2. Study the co-efficient of heat transfer (U factor) for the structure with different wind velocity of outside.</p> <p>বাইরের বাতাসের বিভিন্ন গতিকে কাঠামোর ভিতর দিয়ে তাপ বিনিয়ের কো-ইফিসিয়েন্ট (U ফ্যাক্টর) পর্যবেক্ষণ করণ</p> |

জবের উদ্দেশ্য:

- (১)
- (২)

কার্যপ্রণালী:

12

কুলিং অ্যান্ড হিটিং লোড ক্যালকুলেশন

Cooling & Heating Load Calculation



উপস্থাপনায়ঃ আবু মোহাম্মদ আতিকুল্যা, ইন্ড্রাস্ট্রি, ইকানামিক এবং প্রযোজন পরিকল্পনা বিভাগীয় প্রধান (টেক) আরএসি, ঢাকা পলিটেকনিক ইন্সিটিউট, তেজগাঁও শি/এ ঢাকা-১২০৮।

কার্যপ্রণালী:

সারণী- ২.১ :

সারণী- ২.২:

সারণী- ২.৩:

সমস্যাবলী:

সমাধান:

কুলিং অ্যান্ড হিটিং লোড ক্যালকুলেশন

Cooling & Heating Load Calculation



উপস্থাপনায়ঃ আবু মোহাম্মদ আতিকুল্যা, ইন্ড্রাস্ট্রি, ইকাউন্টস(আরএসি)
ঢাকা পলিটেকনিক ইন্সিটিউট, তেজগাঁও, ঢাকা-১২০৮।

সতর্কতা: (Pecautions)

- (১)
- (২)
- (৩)

মন্তব্য:(Remarks)

14

কুলিং অ্যান্ড হিটিং লোড ক্যালকুলেশন

Cooling & Heating Load Calculation



উপস্থাপনায়ঃ আবু মোহাম্মদ আতিকুল্যা, ইন্ড্রাস্ট্রি ও বিভাগীয় প্রধান (টেক) আরএসি, ঢাকা পলিটেকনিক ইনসিটিউট, তেজগাঁও শি/এ ঢাকা-১২০৮।

জবের উদ্দেশ্য (Objective)

- (i) বিভিন্ন পদার্থের মাধ্যমে তাপ সঞ্চালনের সার্বিক গুণাঙ্ক সম্পর্কে জানা
- (ii) সাধারণ হিমাগার, আবাসিক ও বাণিজ্যিক শীতাতপ নিয়ন্ত্রিত স্থানের দেওয়ালের ইনসুলেশন ও বাতাসের বিভিন্ন গতিবেগে তাপের প্রবাহ সম্পর্কে জানতে পারবে
- (iii) U-ফ্যাক্টর জনিত সমস্যাগুলোর সমাধান করতে পারবে।



কার্যপদ্ধতি/কাজের ধরা (Working procedure)

তাপ পরিবাহিতাঙ্ক বা 'C' ফ্যাস্টের সমস্ত ও অসমস্ত
উভয় ধরনের পদার্থের ক্ষেত্রেই পাওয়া যায় এবং
এর মানের একক ওয়াট/বর্গমিটার কেলভিন
 $W/m^2 K$ দ্বারা প্রকাশ করা হয়। তবে এ মান
পদার্থের নির্দিষ্ট কোনো পুরুত্বের ক্ষেত্রে প্রযোজ্য



উপস্থাপনার্থ আবু মোহাম্মদ আতিকুল্যা, ইন্ড্রাস্ট্রি ও বিভাগীয় প্রধান (টেক) আরএসি, ঢাকা পলিটেকনিক ইন্সিউট, তেজগাঁও শি/এ ঢাকা-১২০৮।

কোনো দেয়ালের এক পার্শ্বের বাতাস থেকে অন্য পার্শ্বের বাতাসে উক্ত দেয়ালের মাধ্যমে তাপ সঞ্চালনের সর্বাধিক তাপীয় রোধ নিরূপণ করার জন্য দেয়ালের উভয় পার্শ্বের বাতাসের রোধ বিবেচনা করা হয়। যখন কোনো একটি দেয়াল ভিন্ন উপকরণের অনেকগুলো স্তর দ্বারা নির্মিত হয়,

17

কুলিং অ্যান্ড হিটিং লোড ক্যালকুলেশন

Cooling & Heating Load Calculation



উপস্থাপনায়ঃ আবু মোহাম্মদ আতিকুল্যা, ইন্ড্রাস্ট্রি ও বিভাগীয় প্রধান (টেক) আরএসি, ঢাকা পলিটেকনিক ইন্সিটিউট, তেজগাঁও শি/এ ঢাকা-১২০৮।

তখন এই দেয়ালের সর্বিক তাপীয় রোধের পরিমাণ
স্বতন্ত্রভাবে নিরূপিত দেয়ালটির প্রত্যক্ষেত্রে
উপকরণের রোধের এবং বাতাসের পাতলা
আবরণের রোধের সমষ্টির সমান হবে। অর্থাৎ -

$$\therefore U = \frac{1}{\frac{f_i}{K_1} + \frac{X_1}{K_1} + \frac{X_2}{K_2} + \dots \dots \dots \frac{X_n}{K_n} + \frac{1}{f_o}} \text{ W/m}^2\text{°K}$$

18

কুলিঃ অ্যাস্ট হিটিং লোড ক্যালকুলেশন

Cooling & Heating Load Calculation



উপস্থাপনায়ঃ আবু মোহাম্মদ আতিকুল্যা, ইন্ড্রাস্ট্রি ও বিভাগীয় প্রধান (টেক) আরএসি, ঢাকা পলিটেকনিক ইন্সিউট, তেজগাঁও শি/এ ঢাকা-১২০৮।

সারণি-২.১ :

Surface Heat Transfer Coemcient f , $\text{W}/\text{m}^2\text{K}$

| Orientation of Surface | Air Velocity | Direction of Heat Flow | Surface Emissivity | | |
|------------------------|--------------|------------------------|--------------------|-----|-----|
| | | | 0.9 | 0.2 | 0.5 |
| Horizontal | Still air | Up | 9.4 | 5.2 | 4.4 |
| Horizontal | Still air | Down | 6.3 | 2.2 | 1.3 |
| Vertical | Still air | Horizontal | 8.5 | 4.3 | 3.5 |
| Any position | 25 kmph | Any | 3.5 | - | - |
| Any position | 12.5 kmph | Any | 23.3 | - | - |

কুলিং অ্যাস্ট হিটিং লোড ক্যালকুলেশন

Cooling & Heating Load Calculation



উপস্থপনায়ঃ আবু মোহাম্মদ আতিকুল্যা, ইন্ড্রাস্ট্রি ও বিভাগীয় প্রধান (টেক) আরএসি, ঢাকা পলিটেকনিক ইন্সিটিউট, তেজগাঁও শি/এ ঢাকা-১২০৮।

সারণি- ২.২ :

Thermal Conductance C of Air Space

| Position | Direction of Heat Flow | Width cm | Conductance W/m ² °C = W/m ² K |
|------------|-------------------------|----------|--|
| | Mean Temperature = 10°C | 2.1 | 6.7 |
| Horizontal | Up | 11.6 | 6.2 |
| | Down | 2.1 | 5.7 |
| | | 4.2 | 5.1 |
| | | 11.6 | 4.8 |
| | Mean Temperature 32°C | | |
| Horizontal | Up | 2.1 | 7.7 |
| | Down | 11.6 | 7.2 |
| | | 4.2 | 6.2 |
| | | 11.6 | 5.8 |
| Vertical | Horizontal | 11.6 | 6.9 |

কুলিং অ্যাস্ট হিটিং লোড ক্যালকুলেশন

Cooling & Heating Load Calculation



০১ মাস ব্যাপী ‘বিষয় ভিত্তিক ব্যবহারিক প্রশিক্ষণ কোর্স’ আরএসি টেকনোলজি।



সারণি- ২.৩ :

Coefficients of Heat Transfer (U Factor) or Trypical Cold Storage Walls, Roofs and Floors (W/m²K)

| Insulation | Insulation K Factor (W/mK) | | | | | | | |
|------------|----------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | Thickness (mm) | 0.025 | 0.030 | 0.035 | 0.040 | 0.045 | 0.050 | 0.055 |
| 25 | 0.732 | 0.834 | 0.931 | 1.013 | 1.091 | 1.163 | 1.229 | 1.289 |
| 50 | 0.420 | 0.489 | 0.556 | 0.617 | 0.675 | 0.731 | 0.784 | 0.834 |
| 75 | 0.295 | 0.346 | 0.397 | 0.443 | 0.489 | 0.533 | 0.576 | 0.617 |
| 100 | 0.227 | 0.267 | 0.308 | 0.346 | 0.383 | 0.420 | 0.455 | 0.489 |
| 125 | 0.182 | 0.218 | 0.252 | 0.283 | 0.315 | 0.346 | 0.376 | 0.405 |
| 150 | 0.153 | 0.184 | 0.213 | 0.240 | 0.267 | 0.294 | 0.320 | 0.346 |
| 175 | 1.136 | 0.159 | 0.185 | 0.108 | 0.232 | 0.256 | 0.279 | 0.302 |
| 200 | 1.119 | 0.140 | 0.163 | 0.184 | 0.206 | 0.227 | 0.247 | 0.267 |

* Assumes resistance, R. of other components at 13.86 (mm²) (K)/W.

উপস্থাপনায়: আবু মোহাম্মদ আতিকুল্যা, ইন্ড্রাস্ট্রি ও বিভাগীয় প্রধান (টেক) আরএসি, ঢাকা পলিটেকনিক ইন্সিটিউট, তেজগাঁও শি/এ ঢাকা-১২০৮।

কুলিং অ্যান্ড হিটিং লোড ক্যালকুলেশন

Cooling & Heating Load Calculation



উপস্থাপনায়ঃ আবু মোহাম্মদ আতিকুল্যা, ইন্ড্রাস্ট্রি ও বিভাগীয় প্রধান (টেক) আরএসি, ঢাকা পলিটেকনিক ইন্সিটিউট, তেজগাঁও শি/এ ঢাকা-১২০৮।

সমস্যাবলী/ উদাহরণ

200 mm পুরু একটি স্যাল্ড এগ্রিগেট বিল্ডিং ব্লক
দ্বারা নির্মিত **75 mm** পুরু পলিইউরেথেনের সাহায্যে
ইন্সুলেটেড এবং **13 mm** সিমেন্ট প্লাস্টার দ্বারা আবৃত
করা, একটি দেয়ালের **U** ফ্যাস্টের মান নির্ণয় করুন।
বাইরের বাতাসের গতিকে **12 Km/hr** ধরে নিতে হবে

22

কুলিং অ্যান্ড হিটিং লোড ক্যালকুলেশন

Cooling & Heating Load Calculation



উপস্থাপনার্থ আবু মোহাম্মদ আতিকুল্যা, ইন্ড্রাস্ট্রি ও বিভাগীয় প্রধান (টেক) আরএসি, ঢাকা পলিটেকনিক ইন্সিটিউট, তেজগাঁও শি/এ ঢাকা-১২০৮।

বাইরের বাতাসের বেগ 12 Km/hr ধরে
 দেয়ালের ভিতরের পার্শ্বের কনভেকশন কো-ইফিশিয়েন্ট,
 $f_i = 9.37 \text{ W/m}^2\text{K}$ দেয়ালের বাইরের পার্শ্বের
 কনভেকশন কো-ইফিশিয়েন্ট, $f_0 = 22.70 \text{ W/m}^2\text{K}$
 দেওয়া আছে,
 সারণি ১১ থেকে পলিইউরেথেন- এর, $K_1 = 0.025 \text{ W/m}^\circ\text{K}$

23

কুলিং অ্যান্ড হিটিং লোড ক্যালকুলেশন

Cooling & Heating Load Calculation



উপস্থাপনায়ঃ আবু মোহাম্মদ আতিকুল্যা, ইন্ড্রাস্ট্রি ও বিভাগীয় প্রধান (টেক) আরএসি, ঢাকা পলিটেকনিক ইন্সিউট, তেজগাঁও শি/এ ঢাকা-১২০৮।

সিমেন্ট প্লাস্টারের $K_2 = 0.72 \text{ W/m}^{\circ}\text{K}$

200 mm স্যান্ড এগ্রিগেট বিল্ডিং রুফের

$C = 5.11 \text{ W/m}^2\text{K}$ পুরুত্ব,

পলিইউরেথেন এর $X_1 = 75 \text{ mm} = 0.075 \text{ m}$

সিমেন্ট প্লাস্টারের $X_2 = 13 \text{ mm} = 0.013 \text{ m}$

কুলিং অ্যান্ড হিটিং লোড ক্যালকুলেশন

Cooling & Heating Load Calculation



উপস্থাপনায়ঃ আবু মোহাম্মদ আতিকুল্যা, ইন্ড্রাস্ট্রির(আরএসি)
ঢাকা পলিটেকনিক ইন্সিটিউট, তেজগাঁও, ঢাকা-১২০৮।

আমরা জানি,

$$U = \frac{1}{\frac{1}{f_0} + \frac{1}{C} + \frac{x_1}{K_1} + \frac{x_2}{K_2} + \frac{1}{f_i}} \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$U = \frac{1}{\frac{1}{22.7} + \frac{1}{5.11} + \frac{0.075}{0.025} + \frac{0.013}{0.72} + \frac{1}{9.37}} \text{ W/m}^2\text{K}$$

25

কুলিং অ্যান্ড হিটিং লোড ক্যালকুলেশন

Cooling & Heating Load Calculation



উপস্থাপনায়ঃ আবু মোহাম্মদ আতিকুল্যা, ইন্ড্রাস্ট্রি ও বিভাগীয় প্রধান (টেক) আরএসি, ঢাকা পলিটেকনিক ইন্সিটিউট, তেজগাঁও শি/এ ঢাকা-১২০৮।

$$\therefore U = 0.297 \text{ W/m}^2\text{K} \text{ (উত্তর)}$$

সতর্কতা (Pecautions):

- ১। চার্ট থেকে মান নেওয়ার সময় সতর্কতার সাথে নিতে হবে
- ২। মনোযোগের সাথে কাজগুলো করতে হবে
- ৩। শ্রেণি শিক্ষকের পরামর্শ বা সহায়তা নিতে হবে



উপস্থাপনায়ঃ আবু মোহাম্মদ আতিকুল্যা, ইন্ড্রাস্ট্রি, টেকনোলজি আরএসি
ঢাকা পলিটেকনিক ইন্সিউট, তেজগাঁও, ঢাকা-১২০৮।

সমস্যাবলী/সমাধান

পাঠ্য/রেফারেন্স বইয়ের প্রথম
অধ্যায়ের ইউ-ফ্যাট্টের সম্বলিত সকল
সমস্যাগুলো সমাধান করতে হবে।

কুলিং অ্যান্ড হিটিং লোড ক্যালকুলেশন

Cooling & Heating Load Calculation



উপস্থাপনায়ঃ আবু মোহাম্মদ আতিকুল্যা, ইন্সট্রাক্টর(আরএসি)
ঢাকা পলিটেকনিক ইন্সিটিউট, তেজগাঁও, ঢাকা-১২০৮।

মন্তব্য (Remarks):

বিভিন্ন মাধ্যম বা ইন্সুলেশনের **U**
ফ্যাস্টের মান জানা, বিভিন্ন
আবাসিক, বাণিজ্যিক ভবন এবং

28

কুলিং অ্যান্ড হিটিং লোড ক্যালকুলেশন

Cooling & Heating Load Calculation



উপস্থাপনায়ঃ আবু মোহাম্মদ আতিকুল্যা, ইন্ড্রাস্ট্রি ও প্রযোজন শিল্প এসি।
ঢাকা পলিটেকনিক ইন্সিটিউট, তেজগাঁও, ঢাকা-১২০৮।

হিমাগারের U ফ্যাস্ট্র জনিত সমস্যা সমাধান ও ব্যবহারিক জ্ঞান জানতে বা অর্জন করতে পারবে।

-সমাপ্ত-



উপস্থাপনায়ঃ আবু মোহাম্মদ আতিকুল্যা, ইন্ড্রাস্ট্রি, ইন্ডাস্ট্রি এবং প্রযোজন প্রকল্প বিভাগীয় প্রধান (টেক) আরএসি, ঢাকা পলিটেকনিক ইন্সিটিউট, তেজগাঁও শি/এ ঢাকা-১২০৮।

জব নং-০৩

জবের নাম

ট্রান্সমিশন বা ওয়ালগেইন লোড পর্যবেক্ষণ
Study the transmission/wall gain load

34

কুলিং অ্যাস্ট হিটিং লোড ক্যালকুলেশন

Cooling & Heating Load Calculation



উপস্থাপনায়ঃ আবু মোহাম্মদ আতিকুল্যা, ইন্সট্রাক্টর, ইন্সটিউট, তেজগাঁও, ঢাকা-১২০৮।
ঢাকা পলিটেকনিক ইন্সিটিউট, তেজগাঁও, ঢাকা-১২০৮।

ক্লাশ শেষে আমরা যা শিখব

- ১। ট্রান্সমিশন বা ওয়ালগেইন লোড সম্পর্কে ধারণা
- ২। Q - এর মান বের করণ প্রণালী সম্পর্কে ধারণা
- ৩। TD - এর মান বেরকরণ প্রণালী সম্পর্কে ধারণা
- ৪। U ফ্যাক্টর এর বিভিন্ন মান বেরকরণ প্রণালী সমূহ।

40

কুলিং অ্যান্ড হিটিং লোড ক্যালকুলেশন

Cooling & Heating Load Calculation



উপস্থাপনায়: আবু মোহাম্মদ আতিকুল্যা, ইন্ড্রাস্ট্রি, ইকানোমিস এবং প্রযোজন পরিকল্পনা ও পরিকল্পনা বিভাগীয় প্রধান (টেক) আরএসি, ঢাকা পলিটেকনিক ইন্সিটিউট, তেজগাঁও শি/এ ঢাকা-১২০৮।

জব নং-০৩

জবের নাম

3. Study the Transmission/
Wall Gain Load.

ট্রান্সমিশন বা ওয়ালগেইন লোড পর্যবেক্ষণ

41

কুলিং অ্যাস্ট হিটিং লোড ক্যালকুলেশন
Cooling & Heating Load Calculation



উপস্থাপনায়ঃ আবু মোহাম্মদ আতিকুল্যা, ইন্ড্রাস্ট্রি ও বিভাগীয় প্রধান (টেক) আরএসি, ঢাকা পলিটেকনিক ইন্সিটিউট, তেজগাঁও শি/এ ঢাকা-১২০৮।

3. Study the transmission/wall gain load ট্রান্সমিশন বা ওয়ালগেইন লোড পর্যবেক্ষণ

- 3.1 Draw layout of your institute library /
Refrigeration workshop/ Auditorium
- 3.2 Calculate U factor for the above
library/ Refrigeration workshop/ Auditorium

42

কুলিং অ্যাস্ট হিটিং লোড ক্যালকুলেশন

Cooling & Heating Load Calculation



উপস্থাপনায়ঃ আবু মোহাম্মদ আতিকুল্যা, ইন্সট্রাক্টর, ইন্সট্রাক্টর(আর এসি)
ঢাকা পলিটেকনিক ইন্সিউটিউট, তেজগাঁও, ঢাকা-১২০৮।

3.3 Solve Problems related to transmission load/ wall gain load

43

কুলিং অ্যান্ড হিটিং লোড ক্যালকুলেশন
Cooling & Heating Load Calculation



উপস্থাপনায়ঃ আবু মোহাম্মদ আতিকুল্যা, ইন্ড্রাস্ট্রি ও বিভাগীয় প্রধান (টেক) আরএসি, ঢাকা পলিটেকনিক ইন্সিটিউট, তেজগাঁও শি/এ ঢাকা-১২০৮।

| | |
|-----------|---|
| জব নং- ৩ | তারিখ: ----- খ্রি: |
| জবের নাম: | 3. Study the transmission/wall gain load ট্রান্সমিশন বা ওয়ালগেইন লোড পর্যবেক্ষণ |

১। জবের উদ্দেশ্য (Objectives):-

২। কার্যপ্রণালী (Working Procedure):-

৩। সমস্যাবলি ও সমাধান (Problem & Solving):-

৪। সতর্কতা (Precautions):-

৫। মন্তব্য (Remarks):-



উপস্থাপনায়ঃ আবু মোহাম্মদ আতিকুল্যা, ইন্সট্রাক্টর, ইআরএসি টেকনোলজি।
ঢাকা পলিটেকনিক ইন্সিটিউট, তেজগাঁও, ঢাকা-১২০৮।

১। উদ্দেশ্য (Objectives):

১। প্রতিষ্ঠানের লাইব্রেরি, রেফ্রিজারেশন
ওয়ার্কশপ, অডিটোরিয়ামের প্রতিচ্ছবি
অঙ্কনকরণ সম্পর্কে অবগত হওয়া



উপস্থাপনায়ঃ আবু মোহাম্মদ আতিকুল্যা, ইন্ড্রাস্ট্রি ও প্রযোক্তা এসি।
ঢাকা পলিটেকনিক ইন্সিউট, তেজগাঁও, ঢাকা-১২০৮।

২। লাইভেরি, রেফ্রিজারেশন ওয়ার্কশপ, অডিটোরিয়াম এব ‘ইউ’ ফ্যাক্টর সমাধানকরণ

46

কুলিং অ্যান্ড হিটিং লোড ক্যালকুলেশন
Cooling & Heating Load Calculation



উপস্থাপনায়ঃ আবু মোহাম্মদ আতিকুল্যা, ইন্ড্রাস্ট্রি, ইকানোমিক এবং প্রযুক্তি বিভাগের প্রধান (টেক) আরএসি, ঢাকা পলিটেকনিক ইন্সিটিউট, তেজগাঁও শি/এ ঢাকা-১২০৮।

৩। ট্রান্সমিশন লোড বা ওয়ালগেইন লোড সংক্রান্ত সমস্যাবলি সমাধান করণ

47

কুলিং অ্যান্ড হিটিং লোড ক্যালকুলেশন
Cooling & Heating Load Calculation



উপস্থাপনায়ঃ আবু মোহাম্মদ আতিকুল্যা, ইন্ড্রাস্ট্রি ও বিভাগীয় প্রধান (টেক) আরএসি, ঢাকা পলিটেকনিক ইন্সিউট, তেজগাঁও শি/এ ঢাকা-১২০৮।

২। কার্যপ্রণালি (Working Procedure)

হিমায়িত স্থানের দেয়াল, ছাদ এবং মেঝের দুই
পার্শ্বের তাপমাত্রার পার্থক্যকের কারণে পরিবহন
প্রক্রিয়ায় বাহিরের দিক হতে তাপ ভিতরের দিকে
প্রবাহিত বা সঞ্চালিত হয়। তাপ প্রবাহের এই

48

কুলিং অ্যাস্ট হিটিং লোড ক্যালকুলেশন

Cooling & Heating Load Calculation



উপস্থাপনায়ঃ আবু মোহাম্মদ আতিকুল্যা, ইন্সট্রাক্টর, ইন্সট্রুক্টর(আরএসি)
ঢাকা পলিটেকনিক ইন্সিটিউট, তেজগাঁও, ঢাকা-১২০৮।

হারকেই ওয়ালগেইন লোড বা ওয়াল
লিফেজ লোড বলা হয়। এতে
কেনো নিয়ন্ত্রিত স্থানের দেওয়াল, ছাদ
এবং মেঝেকে সম্পূর্ণরূপে অন্তরিত
(Insulation) করা সম্ভব নয়

49

কুলিং অ্যান্ড হিটিং লোড ক্যালকুলেশন
Cooling & Heating Load Calculation



উপস্থাপনায়ঃ আবু মোহাম্মদ আতিকুল্যা, ইন্ড্রাস্ট্রি, ইন্সটিউট অব এসি।
ঢাকা পলিটেকনিক ইন্সিটিউট, তেজগাঁও, ঢাকা-১২০৮।

কাঠামোর মাধ্যমে সঞ্চালিত তাপের পরিমাণ নির্ণয় করতে সাধারণত তাপ পরিবাহিত দেওয়াল, ছাদ ও মেঝের ক্ষেত্রফল (A**) দেয়ালের তাপ পরিবর্হনের সার্বিক গুণাঙ্ক (**U**), দেওয়ালের দুই পার্শ্বের তলের তাপমাত্রার পার্থক্য (**TD**) এবং দেওয়ালের পুরুত ইত্যাদির মান জানার প্রয়োজন হয়।**



উপস্থাপনায়: আবু মোহাম্মদ আতিকুল্যা, ইন্ড্রাস্ট্রি ও বিভাগীয় প্রধান (টেক) আরএসি, ঢাকা পলিটেকনিক ইন্সিউট, তেজগাঁও শি/এ ঢাকা-১২০৮।

দেওয়াল, ছাদ ও মেঝের দুই পার্শ্বের তলের
তাপমাত্রার পাথক্যরে জন্য দেওয়াল, ছাদ ও
মেঝে বা কাঠামোর যে কোনো অংশ দিয়ে যে
পরিমাণ তাপ সঞ্চালিত হয়, তা নিম্ন বর্ণিত
সূত্রের সাহায্যে নির্ণয় করা যায়। অর্থাৎ-

51

কুলিং অ্যাস্ট হিটিং লোড ক্যালকুলেশন

Cooling & Heating Load Calculation



উপস্থাপনায়ঃ আবু মোহাম্মদ আতিকুল্যা, ইন্ড্রাস্ট্রি ও বিভাগীয় প্রধান (টেক) আরএসি, ঢাকা পলিটেকনিক ইন্সিটিউট, তেজগাঁও শি/এ ঢাকা-১২০৮।

$$Q = A \times U \times TD$$

এখানে,

Q = কাঠামোর মাধ্যমে সঞ্চালিত তাপের পরিমাণ (**Watt**)

A = কাঠামো বা দেয়ালের তলের ক্ষেত্রফল (**m^2**)

U = তাপ পরিবহনের সার্বিক গুণাঙ্ক (**$W/m^2 K$**)

TD = দেওয়াল, ছাদ ও মেঝের দুই পার্শ্বের তলের
তাপমাত্রার পার্থক্য (**$^{\circ}K$**)



উপস্থাপনায়ঃ আবু মোহাম্মদ আতিকুল্যা, ইন্ড্রাস্ট্রি, ইকানোমিস এবং প্রযোজন পরিকল্পনা ও পরিকল্পনা প্রধান (টেক) আরএসি, ঢাকা পলিটেকনিক ইন্সিটিউট, তেজগাঁও শি/এ ঢাকা-১২০৮।

৩। সমস্যাবলি-১ (Problem-1):

3m × 6m একটি দেয়ালের ভিতরের তাপমাত্রা **4°C** এবং বাহিরের তাপমাত্রা **35°C**। দেয়ালের $U = 0.37 \text{ W/m}^2\text{K}$ হলে, উক্ত দেয়ালের মাধ্যমে সঞ্চালিত তাপের পরিমাণ নির্ণয় করুন।

53

কুলিং অ্যাস্ট হিটিং লোড ক্যালকুলেশন

Cooling & Heating Load Calculation



উপস্থাপনায়: আবু মোহাম্মদ আতিকুল্যা, ইন্ড্রাস্ট্রি, ইন্ডাস্ট্রিয়াল প্রক্রিয়া ও বিভাগীয় প্রধান (টেক) আরএসি, ঢাকা পলিটেকনিক ইন্সিটিউট, তেজগাঁও শি/এ ঢাকা-১২০৮।

৩। সমাধান(Solution)

দেওয়া আছে,

$$\text{দেওয়ালের ক্ষেত্রফল, } A = (3m \times 6m) = 18m^2$$

$$\text{তাপ সঞ্চালনের সার্বিক গুণাঙ্ক, } U = 0.37 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$\begin{aligned}\text{দেয়ালের বাইরের তলের তাপমাত্রা, } T_0 &= 35^\circ\text{C} \\ &= (35 + 273) = 307^\circ\text{K.}\end{aligned}$$

54

কুলিং অ্যান্ড হিটিং লোড ক্যালকুলেশন

Cooling & Heating Load Calculation



উপস্থাপনায়ঃ আবু মোহাম্মদ আতিকুল্যা, ইন্ড্রাস্ট্রি, ইন্ডাস্ট্রি ও বিভাগীয় প্রধান (টেক) আরএসি, ঢাকা পলিটেকনিক ইন্সিউট, তেজগাঁও শি/এ ঢাকা-১২০৮।

দেয়ালের ভিতরের তলের তাপমাত্রা, $T_i = 4^{\circ}\text{C}$
 $= (4 + 273) = 277^{\circ}\text{K}$

অতএব, দেওয়ালের দুই পার্শ্বের তলের তাপমাত্রার

পার্থক্য, $T_D = T_0 - T_i$

$$= (307 - 277)^{\circ}\text{K}$$

$$\therefore T_D = 31^{\circ}\text{K}$$

উপস্থাপনায়ঃ আবু মোহাম্মদ আতিকুল্যা, ইন্ড্রাস্ট্রি, ইকানোমিস এবং এসি।
ঢাকা পলিটেকনিক ইন্সিউটিউট, তেজগাঁও, ঢাকা-১২০৮।

অথবা,

$$TD = (35^{\circ}\text{C} - 4^{\circ}\text{C})^{\circ}\text{C}$$

$$\therefore T_{\text{d}} = 31^{\circ}\text{C} = 31^{\circ}\text{K}$$

$$\therefore \Delta T^{\circ}\text{K} = \Delta T^{\circ}\text{C}$$



উপস্থাপনায়: আবু মোহাম্মদ আতিকুল্যা, ইন্ড্রাস্ট্রি ও বিভাগীয় প্রধান (টেক) আরএসি, ঢাকা পলিটেকনিক ইন্সিটিউট, তেজগাঁও শি/এ ঢাকা-১২০৮।

∴ কাঠামোর মাধ্যমে সঞ্চালিত তাপের পরিমাণ,

$$\begin{aligned}
 Q &= A \times U \times TD \quad [\text{মান বসিয়ে}] \\
 &= (18 \times 0.37 \times 31) \\
 &= 206.46 \text{ Watt} \\
 &= 0.206 \text{ KW (উত্তর)}
 \end{aligned}$$

কুলিং অ্যান্ড হিটিং লোড ক্যালকুলেশন

Cooling & Heating Load Calculation



উপস্থাপনায়ঃ আবু মোহাম্মদ আতিকুল্যা, ইন্ড্রাস্ট্রি ও বিভাগীয় প্রধান (টেক) আরএসি, ঢাকা পলিটেকনিক ইন্সিটিউট, তেজগাঁও শি/এ ঢাকা-১২০৮।

সমস্যাবলি-২ (Problem-2):

একটি শীতাতপ নিয়ন্ত্রণ কক্ষের তাপমাত্রা **25°C** এবং
বাইরের তাপমাত্রা **36°C** হলে নিম্নে বর্ণিত উপাদানের
তৈরী **5m × 3m** একটি দেওয়ালের দুই তলের
মধ্যে দিয়ে নিয়ন্ত্রিত কক্ষে ওয়ার্ট এককে তাপ
পরিবহনের পরিমান নির্ণয় করুন।

58

কুলিঃ অ্যান্ড হিটিং লোড ক্যালকুলেশন

Cooling & Heating Load Calculation



উপস্থাপনায়ঃ আবু মোহাম্মদ আতিকুল্যা, ইন্ড্রাস্ট্রি, ইত্বান্তর(আর এসি)
ঢাকা পলিটেকনিক ইন্সটিউট, তেজগাঁও, ঢাকা-১২০৮।

প্রয়োজনীয় তথ্যাদি হলো-

12 cm ইটের দেওয়ালের বাইরের দিকে **1.25 cm** সিমেন্ট প্লাস্টার, **2.54 cm** অচল বাতাস,
আবার **12 cm** ইটের দেওয়ালের ভিতরের দিকে
1.25 cm সিমেন্ট প্লাস্টার এবং **2.50 cm**
কাঠের তঙ্গ দ্বারা ভিতরের দিকে আবৃত করা আছে

59

কুলিং অ্যান্ড হিটিং লোড ক্যালকুলেশন

Cooling & Heating Load Calculation



উপস্থপনায়ঃ আবু মোহাম্মদ আতিকুল্যা, ইলেক্ট্রোস্ট্রো(ভার এসি)।
চাকা পলিটেকনিক ইন্সিটিউট, তেজগাঁও, ঢাকা-১২০৮।

সমাধান(Solution)

আমরা জানি

$$U = \frac{1}{\frac{1}{f_0} + \frac{x_1}{K_1} + \frac{x_2}{K_2} + \frac{x_3}{K_3} + \dots + \frac{1}{f_i}} \text{ W/m}^2\text{K}$$

মানবসিয়ে

$$U = \frac{1}{\frac{1}{341} + \frac{0.025}{0.16} + \frac{0.0125}{0.72} + \frac{0.12}{0.72} + \frac{1}{6.2} + \frac{0.12}{0.72} + \frac{1}{937}} \text{ W/m}^2\text{K}$$



উপস্থাপনায়: আবু মোহাম্মদ আতিকুল্যা, ইন্ড্রাস্ট্রি ও বিভাগীয় প্রধান (টেক) আরএসি, ঢাকা পলিটেকনিক ইন্সিটিউট, তেজগাঁও শি/এ ঢাকা-১২০৮।

$$\therefore U = \frac{1}{0.8099} = 1.23 \text{ W/m}^2\text{K}$$

আবার, আমরা জানি-

$$Q = A \times U \times TD \quad [\text{মান বসিয়ে}] \\ = 5 \times 3 \times 1.23 (36 - 25) \text{ Watt} \\ = 202.95 \text{ Watt} = 0.2029 \text{ Kw}$$



উপস্থাপনায়ঃ আবু মোহাম্মদ আতিকুল্যা, ইন্ড্রাস্ট্রি, ইকানোমিস এবং প্রযোজন পরিকল্পনা ও পরিকল্পনা বিভাগীয় প্রধান (টেক) আরএসি, ঢাকা পলিটেকনিক ইন্সিটিউট, তেজগাঁও শি/এ ঢাকা-১২০৮।

৪। সর্কর্তা (Precautions)

- (i) মনোযোগের সাথে সমস্যাগুলো সমাধান করতে হবে।
- (ii) প্রয়োজনে শ্রেণীশিক্ষকের/ইন্সট্রাক্টরের পরামর্শ বা সহায়তা নিতে হবে।

62

কুলিং অ্যান্ড হিটিং লোড ক্যালকুলেশন

Cooling & Heating Load Calculation



উপস্থাপনায়ঃ আবু মোহাম্মদ আতিকুল্যা, ইন্ড্রাস্ট্রি ও বিভাগীয় প্রধান (টেক) আরএসি, ঢাকা পলিটেকনিক ইন্সিটিউট, তেজগাঁও শি/এ ঢাকা-১২০৮।

৫। মন্তব্য (Remarks)

ওয়াল গেইন লোড সম্পর্কিত সমস্যাগুলো
সঠিকভাবে সমাধান করতে পারলে কুলিং
লোড সম্পর্কে ধারণা অর্জন করতে সক্ষম হবে
- সমাপ্ত -

63

কুলিং অ্যান্ড হিটিং লোড ক্যালকুলেশন

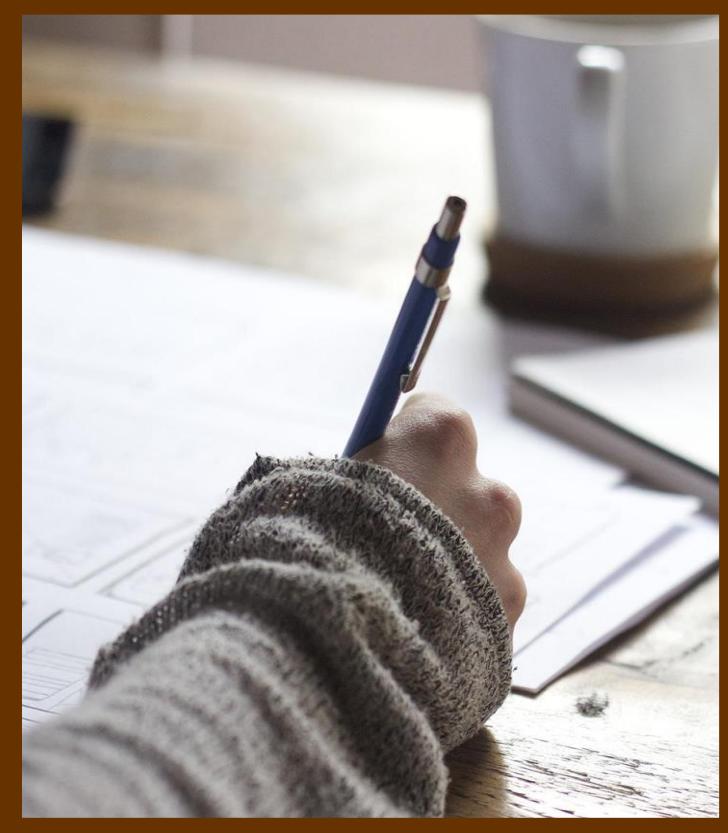
Cooling & Heating Load Calculation



উপস্থাপনায়ঃ আবু মোহাম্মদ আতিকুল্যা, ইন্ড্রাস্ট্রি, ইকানোমিস এবং প্রযোজন পরিকল্পনা ও পরিকল্পনা বিভাগীয় প্রধান (টেক) আরএসি, ঢাকা পলিটেকনিক ইন্সিটিউট, তেজগাঁও শি/এ ঢাকা-১২০৮।

THANKS!

Any questions?
You can find me at
atiqullahrac@gmail.com



কুলিং অ্যাস্ট হিটিং লোড ক্যালকুলেশন
Cooling & Heating Load Calculation



উপস্থাপনারং আবু মোহাম্মদ আতিকুল্যা, ইন্ড্রাস্ট্রি, ইকানোমিক এবং প্রযোজন পরিকল্পনা বিভাগীয় প্রধান (টেক) আরএসি, ঢাকা পলিটেকনিক ইন্সিটিউট, তেজগাঁও শি/এ ঢাকা-১২০৮।

এই ক্লাসটি পুনরায় দেখতে ডিজিট করুন

<https://www.youtube.com/c/AMAtiqullah>

কুলিং অ্যান্ড হিটিং লোড ক্যালকুলেশন

Cooling & Heating Load Calculation



০১ মাস ব্যাপী ‘বিষয় ভিত্তিক ব্যবহারিক প্রশিক্ষণ কোর্স’ আরএসি টেকনোলজি।



উপস্থাপনায়: আবু মোহাম্মদ আতিকুল্যা, ইন্ড্রাস্ট্রি ও বিভাগীয় প্রধান (টেক) আরএসি, ঢাকা পলিটেকনিক ইন্সিটিউট, তেজগাঁও শি/এ ঢাকা-১২০৮।



কুলিং অ্যান্ড হিটিং লোড ক্যালকুলেশন
Cooling & Heating Load Calculation

উপস্থাপনায়: আবু মোহাম্মদ আতিকুল্যা, ইন্ড্রাস্ট্রি ও বিভাগীয় প্রধান (টেক) আরএসি, ঢাকা পলিটেকনিক ইন্সিটিউট, তেজগাঁও শি/এ ঢাকা-১২০৮।



০১ মাস ব্যাপী ‘বিষয় ভিত্তিক ব্যবহারিক প্রশিক্ষণ কোর্স’ আরএসি টেকনোলজি।



উপস্থাপনায়ঃ আবু মোহাম্মদ আতিকুল্যা, ইন্সট্রাক্টর, ইন্সট্রাক্টর(আর এসি)
ঢাকা পলিটেকনিক ইন্সিটিউট, তেজগাঁও, ঢাকা-১২০৮।

ব্যবহার

কুলিং অ্যান্ড হিটিং লোড ক্যালকুলেশন

Cooling & Heating Load Calculation

উপস্থাপনায়ঃ আবু মোহাম্মদ আতিকুল্যা, ইন্সট্রাক্টর ও বিভাগীয় প্রধান (টেক) আরএসি, ঢাকা পলিটেকনিক ইন্সিটিউট, তেজগাঁও শি/এ ঢাকা-১২০৮।



০১ মাস ব্যাপী ‘বিষয় ভিত্তিক ব্যবহারিক প্রশিক্ষণ কোর্স’ আরএসি টেকনোলজি।



ধন্যবাদ

উপস্থাপনায়: আবু মোহাম্মদ আতিকুল্যা, ইন্ড্রান্তির ও বিভাগীয় প্রধান (টেক) আরএসি, ঢাকা পলিটেকনিক ইন্সিটিউট, তেজগাঁও শি/এ ঢাকা-১২০৮।



ধৰ্মবাদ

ଧ୍ୟେବାଦ





০১ মাস ব্যাপী ‘বিষয় ভিত্তিক ব্যবহারিক প্রশিক্ষণ কোর্স’ আরএসি টেকনোলজি।

উপস্থাপনায়ঃ আবু মোহাম্মদ আতিকুল্যা, ইন্সট্রাক্টর(আর এসি)
ঢাকা পলিটেকনিক ইন্সিটিউট, তেজগাঁও, ঢাকা-১২০৮।

শিক্ষক পরিচিতি

আবু মোহাম্মদ আতিকুল্যা
ইন্সট্রাক্টর(টেক্) আর এসি
ঢাকা পলিটেকনিক ইন্সিটিউট,
তেজগাঁও শি/এ, ঢাকা- ১২০৮

atiqullahrac@gmail.com



উপস্থাপনায়ঃ আবু মোহাম্মদ আতিকুল্যা, ইন্সট্রাক্টর ও বিভাগীয় প্রধান (টেক্) আরএসি, ঢাকা পলিটেকনিক ইন্সিটিউট, তেজগাঁও শি/এ ঢাকা-১২০৮।