

نسخه نرم افزار HAP45 برای محاسبات استفاده شده است.

Design Parameters:

City Name Kish
 Location Iran
 Latitude 26.5 Deg.
 Longitude 54.0 Deg.
 Elevation 100.0 ft
 Summer Design Dry-Bulb 102.0 °F
 Summer Coincident Wet-Bulb 81.9 °F
 Summer Daily Range 15.0 °F
 Winter Design Dry-Bulb 53.1 °F
 Winter Design Wet-Bulb 50.0 °F
 Atmospheric Clearness Number 1.00
 Average Ground Reflectance 0.26
 Soil Conductivity 0.462 BTU/(hr-ft-°F)
 Local Time Zone (GMT +/- N hours) -3.5 hours
 Consider Daylight Savings Time Yes
 Daylight Savings Begins March, 21
 Daylight Savings Ends September, 21
 Simulation Weather Data N/A
 Current Data is User Modified
 Design Cooling Months January to December

Design Day Maximum Solar Heat Gains

(The MSHG values are expressed in BTU/(hr-ft²))

Month	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S
January	31.7	31.7	36.1	124.7	191.3	238.6	257.7	250.1	239.6
February	36.1	36.1	73.4	162.3	221.0	245.4	249.9	225.7	208.1
March	40.4	43.6	124.0	190.7	235.4	244.6	221.8	182.1	156.7
April	44.0	87.8	161.2	207.4	228.1	219.7	179.2	123.8	93.4
May	47.9	119.5	181.4	215.8	218.3	196.9	146.4	83.2	59.8
June	54.6	130.9	186.4	214.6	213.6	186.3	130.8	68.4	53.0
July	49.0	119.8	177.2	208.8	216.5	193.0	141.1	79.8	59.4
August	45.5	88.3	155.6	199.5	222.0	212.0	171.4	118.7	90.8
September	41.1	41.1	120.0	178.9	222.1	234.6	212.0	176.2	152.3
October	36.6	36.6	79.7	150.8	211.2	242.8	238.2	217.2	202.0
November	31.9	31.9	40.6	117.1	191.7	235.1	253.2	245.3	235.6
December	29.6	29.6	29.6	107.1	179.9	229.0	256.7	255.2	246.7
Month	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	HOR	Mult
January	247.6	255.1	240.9	193.2	117.8	41.2	31.7	202.6	1.00
February	225.1	248.6	250.5	214.2	161.8	80.6	36.1	239.2	1.00
March	182.8	222.9	243.3	231.1	194.0	126.5	40.4	268.0	1.00
April	124.6	180.3	218.6	226.8	210.1	161.9	85.8	278.3	1.00
May	83.5	146.6	196.2	219.7	216.8	181.7	118.8	279.3	1.00
June	69.2	131.3	184.0	215.4	217.4	187.3	129.5	277.7	1.00
July	81.3	142.5	189.8	216.9	213.8	179.3	117.5	276.1	1.00
August	120.2	173.9	210.6	219.0	203.4	157.8	85.8	272.6	1.00
September	175.8	212.2	234.6	223.0	178.4	119.4	41.1	257.7	1.00
October	218.9	241.5	239.5	213.6	155.1	75.2	36.6	233.7	1.00
November	246.4	254.1	232.2	190.7	121.7	35.7	31.9	200.2	1.00
December	254.7	256.6	228.3	181.5	104.2	29.6	29.6	185.0	1.00

Mult. = User-defined solar multiplier factor.

ديوار خارجي ۱

0.68	فيلم هوای داخل
0.15	گچ و ماسه متراکم 2/4"
4	بلوک آجری 12"
0.1	ملات ماسه و سیمان 1/2"
0.8	آجر نما 3"
0.17	فيلم هوای خارج

$$R=0.68+0.15+4+0.1+0.8+0.17=5.9$$

$$U=1/R$$

$$U=0.169$$

دیوار خارجی ۲

0.68	فیلم هوای داخل
0.15	گچ و ماسه متراکم 2/4"
4	بلوک آجری 12"
0.1	ملات ماسه و سیمان 1/2"
1.82	سنگ 12"
0.17	فیلم هوای خارج

$$R=0.68+0.15+4+0.1+1.82+0.17=6.92$$

$$U=1/R$$

$$U=0.145$$

سقف خارجی ۱

0.17	فیلم هوای خارج
0.08	1" موزائیک
0.3	3cm ملات ماسه سیمان
0.11	2" ماسه بادی
0.15	1cm ایزوگام
0.3	1" اندود ماسه سیمان
0.8	2" پوکه شیب بندی
8	2" عایق حرارتی
0.25	سقف تیرچه بلوک
0.47	3/4" اندود گچ و خاک
0.61	فیلم هوای داخل

$$R=0.17+0.08+0.3+0.11+0.15+0.3+0.8+8+0.25+0.47+0.61=11.24$$

$$U=1/R=1/11.24=0.09$$

$$U=0.09$$

کف خارجی ۱

0.61	فیلم هوای داخل
0.08	1" موزائیک
0.15	3cm ملات ماسه سیمان
0.8	2" پوکه شیب بندی
7	2" عایق حرارتی
0.19	بتون متراکم سبک وزن
0.8	فاصله هوایی
0.32	3/4" گچ
0.17	فیلم هوای خارج

$$R=0.61+0.08+0.15+0.8+0.19+0.8+7+0.32+0.17=10.12$$

$$U=1/R=1/10.12=0.32$$

$$U=0.1$$

کف سرویس بهداشتی (مطابق مصالح به کار رفته در نقشه ساختمان)

0.61	فیلم هوای داخل
0.12	1" سرامیک
0.15	3cm ملات ماسه سیمان
	لایه قیر و گونی
0.8	2" پوکه شیب بندی
0.19	بتون متراکم سبک وزن
0.32	3/4" گچ
0.17	فیلم هوای خارج

$$R=0.61+0.08+0.15+0.8+0.19+0.32+0.17=2.36$$

$$U=1/R=1/2.36=0.42$$

$$U=0.42$$

کف پارتیشن

0.61	فیلم هوای داخل
0.1	1" سنگ
0.15	3cm ملات ماسه سیمان
0.8	2" پوکه شیب بندی
0.19	8cm بتون متراکم سبک وزن
0.8	فاصله هوایی
0.32	3/4" گچ
0.61	فیلم هوای داخل

$$R=0.61+0.1+0.15+0.8+0.19+0.8+0.32+0.61=3.58$$

$$U=1/R=1/3.58=0.28$$

$$U=0.28$$

Window-1-East

Window Details:

Detailed Input **No**
Height **3.58** ft
Width **7.71** ft
Overall U-Value **0.650** BTU/(hr-ft²-°F)
Overall Shade Coefficient **0.811**

Window-2-vorodi

Window Details:

Detailed Input **No**
Height **3.58** ft
Width **7.71** ft
Overall U-Value **0.650** BTU/(hr-ft²-°F)
Overall Shade Coefficient **0.811**

Window-3-west

Window Details:

Detailed Input **No**
Height **3.58** ft
Width **3.28** ft
Overall U-Value **0.650** BTU/(hr-ft²-°F)
Overall Shade Coefficient **0.811**

Window-4-west

Window Details:

Detailed Input **No**
Height **3.58** ft
Width **4.92** ft
Overall U-Value **0.650** BTU/(hr-ft²-°F)
Overall Shade Coefficient **0.811**

Door-1

Door Details:

Gross Area 26.9 ft²
Door U-Value 0.079 BTU/(hr-ft²-°F)

Glass Details:

Glass Area 0.0 ft²
Glass U-Value 0.580 BTU/(hr-ft²-°F)
Glass Shade Coefficient 0.880
Glass Shaded All Day? No

Door-2

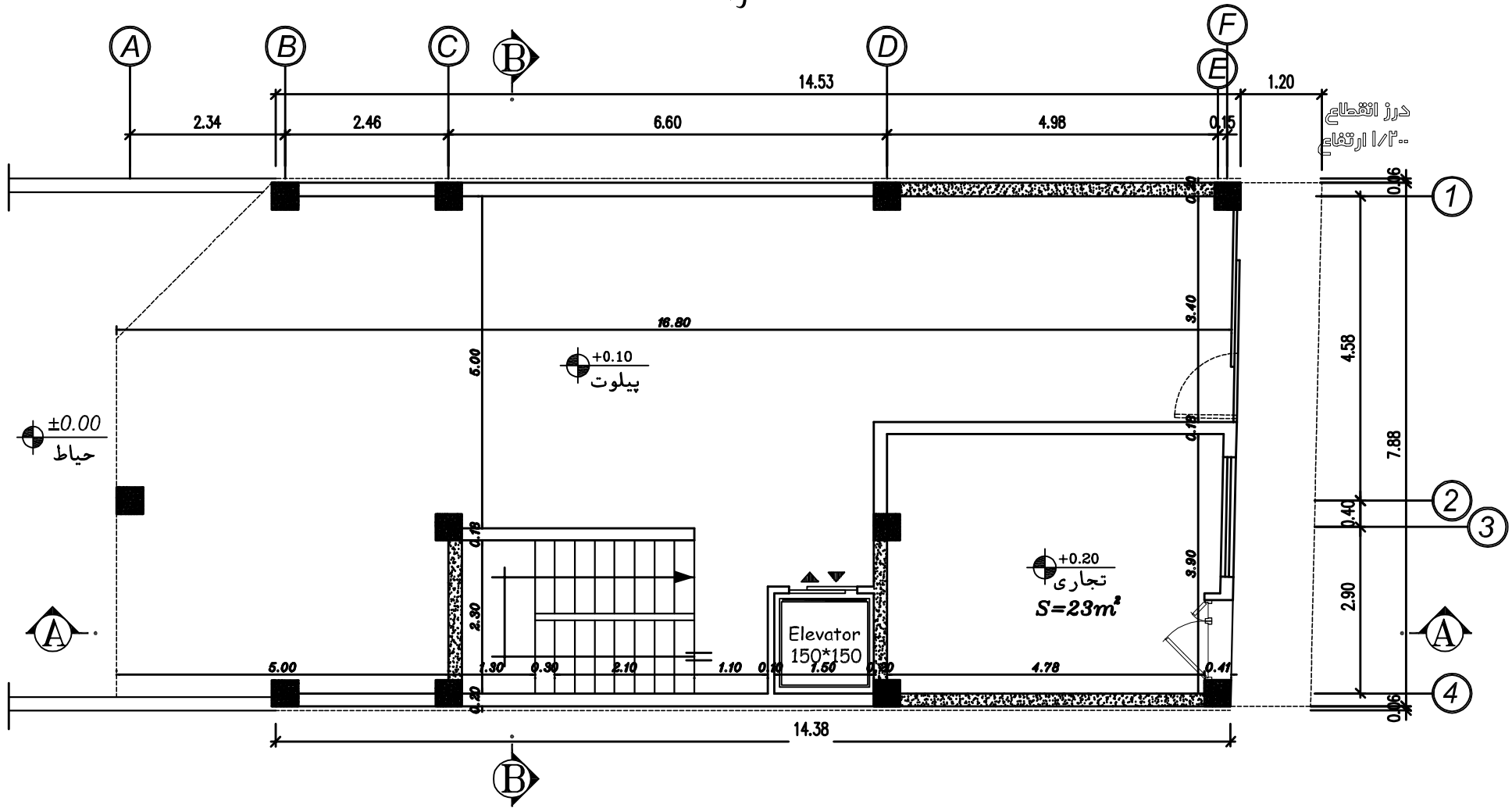
Door Details:

Gross Area 26.9 ft²
Door U-Value 0.185 BTU/(hr-ft²-°F)

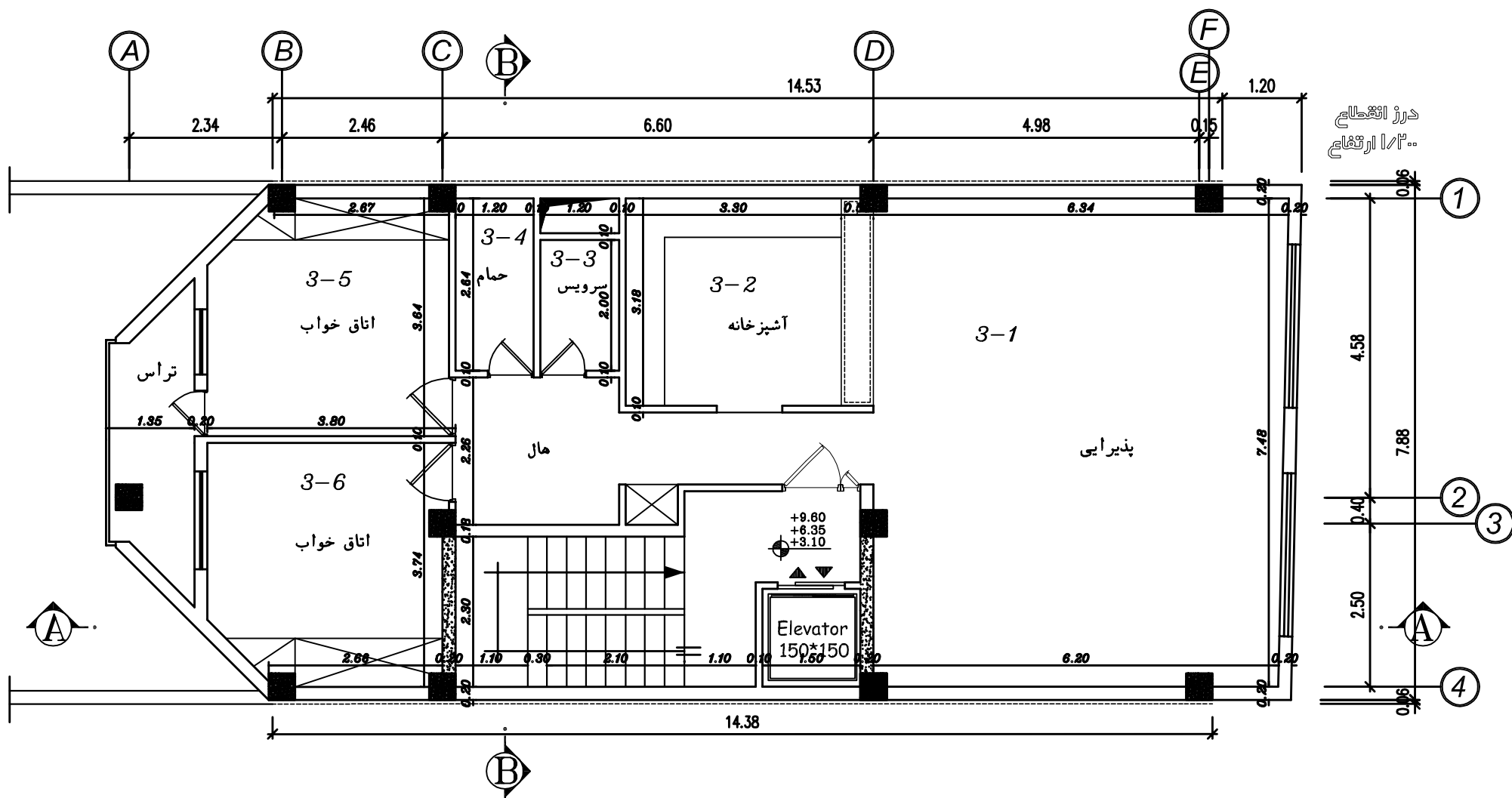
Glass Details:

Glass Area 0.0 ft²
Glass U-Value 0.580 BTU/(hr-ft²-°F)
Glass Shade Coefficient 0.880
Glass Shaded All Day? No

استفاده شده است
برای ترسیم ها
از اتوکد ۲۰۱۴



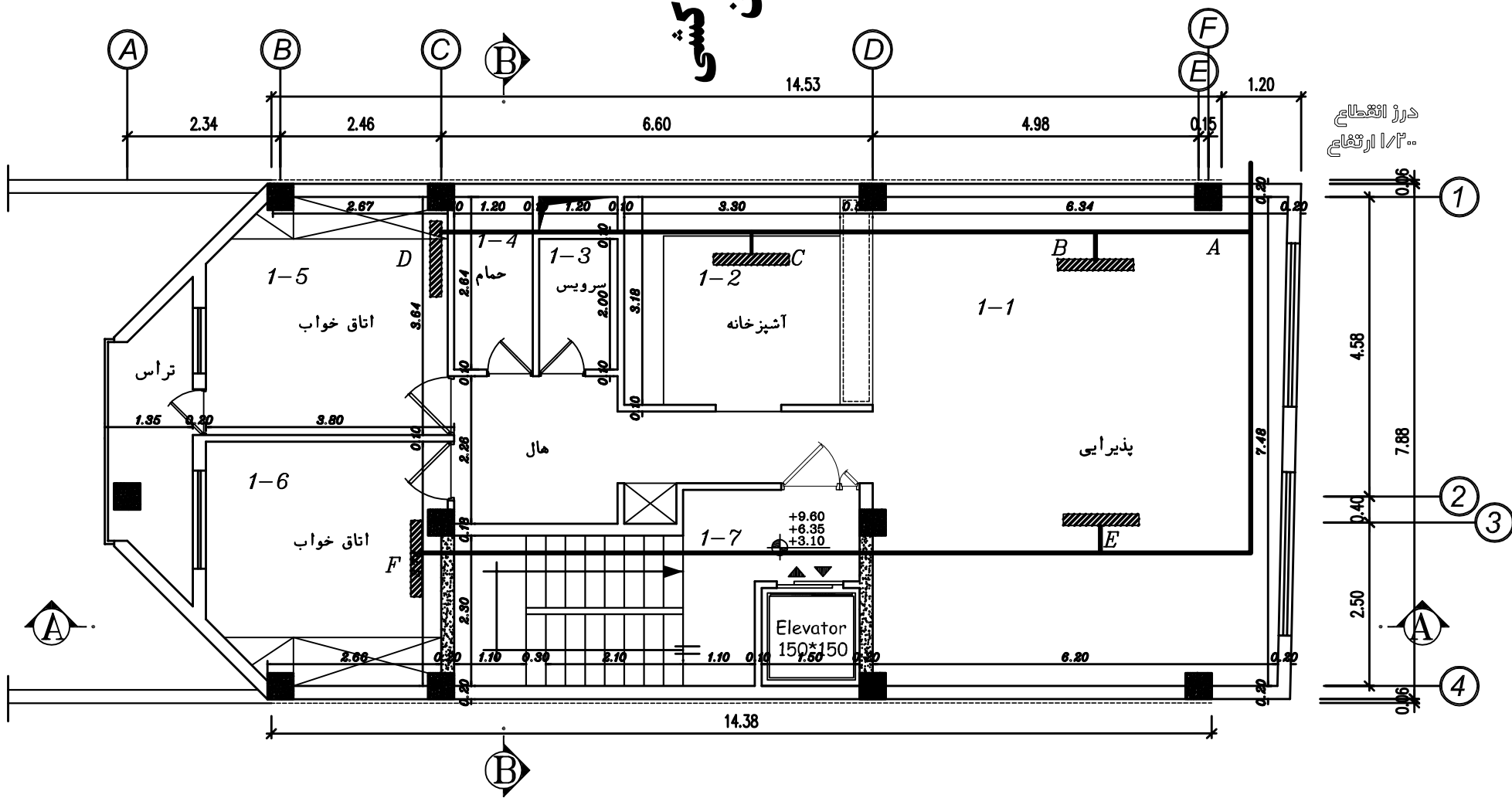
پلان طبقه پیلوت
SC: 1/50



پلان تپ طبقات

SC:1/50

ساختمان نقشه کانال کشی



درز انتطاع
۱/۲۰ ارتطاع

پلان تیپ طبقات

SC: 1/50

Psychrometric Analysis for System-1

Project Name: Tahviah 1
Prepared by: MAHDI

06/16/2017
09:35PM

Location: Kish, Iran

Altitude: 100.0 ft.

Data for: June DESIGN COOLING DAY, 1700

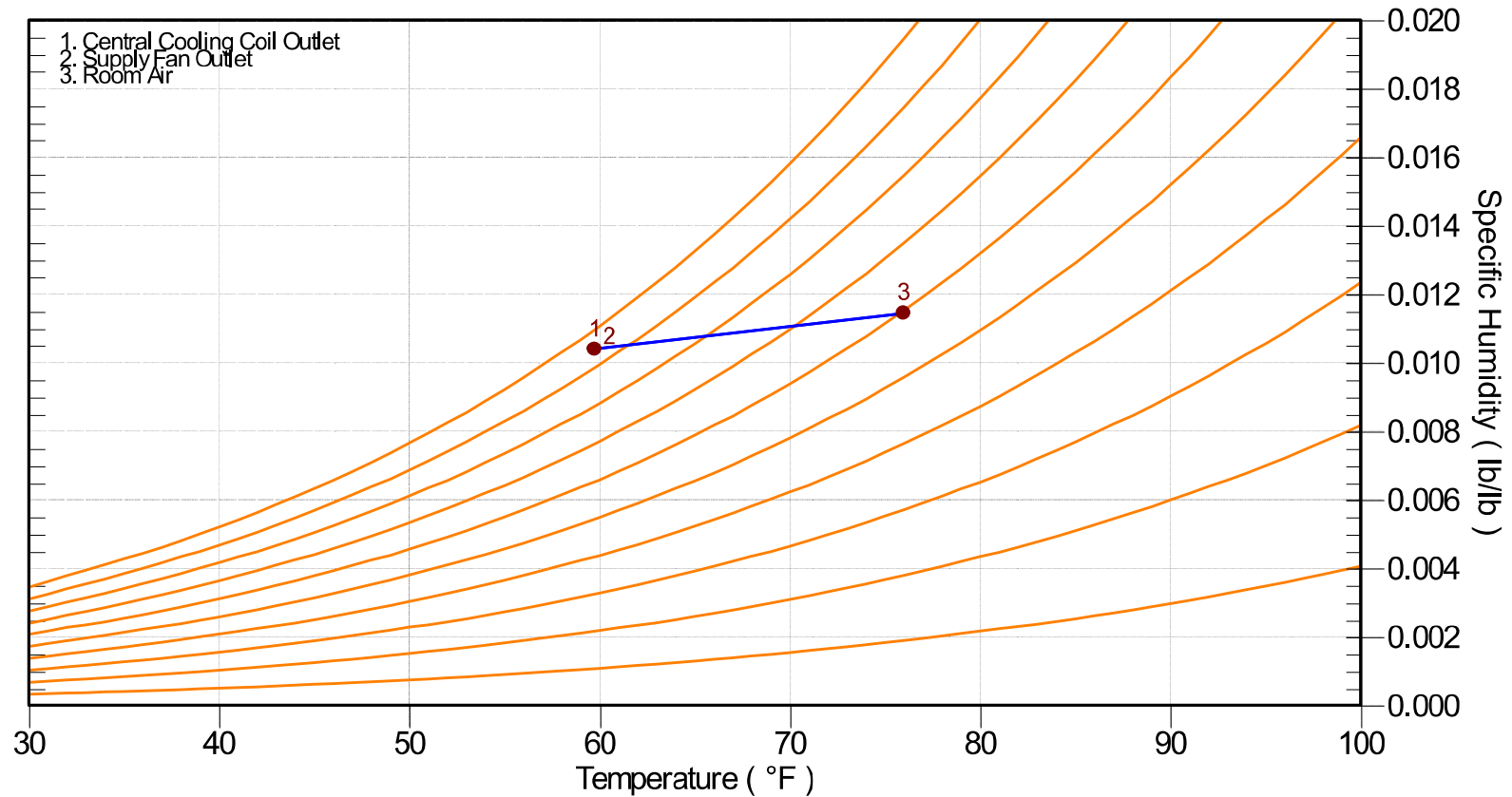


TABLE 1: SYSTEM DATA

Component	Location	Dry-Bulb Temp (°F)	Specific Humidity (lb/lb)	Airflow (CFM)	CO2 Level (ppm)	Sensible Heat (BTU/hr)	Latent Heat (BTU/hr)
Ventilation Air	Inlet	100.6	0.01925	0	400	0	0
Vent - Return Mixing	Outlet	76.0	0.01145	6669	601	-	-
Central Cooling Coil	Outlet	59.7	0.01039	6669	601	116634	33452
Central Heating Coil	Outlet	59.7	0.01039	6669	601	0	-
Supply Fan	Outlet	59.7	0.01039	6669	601	0	-
Cold Supply Duct	Outlet	59.7	0.01039	6669	601	-	-
Zone Air	-	76.0	0.01145	6669	601	116634	33297
Return Plenum	Outlet	76.0	0.01145	6669	601	0	-

Air Density x Heat Capacity x Conversion Factor: At sea level = 1.080; At site altitude = 1.076 BTU/(h·CFM·F)

Air Density x Heat of Vaporization x Conversion Factor: At sea level = 4746.6; At site altitude = 4729.5 BTU/(h·CFM)

Site Altitude = 100.0 ft

TABLE 2: ZONE DATA

Zone Name	Zone Sensible Load (BTU/hr)	T-stat Mode	Zone Cond (BTU/hr)	Zone Temp (°F)	Zone Airflow (CFM)	CO2 Level (ppm)	Terminal Heating Coil (BTU/hr)	Zone Heating Unit (BTU/hr)
Zone 1	119613	Cooling	116634	76.0	6669	601	0	0

TABLE 1: SYSTEM DATA

Component	Location	Dry-Bulb Temp (°F)	Specific Humidity (lb/lb)	Airflow (CFM)	CO2 Level (ppm)	Sensible Heat (BTU/hr)	Latent Heat (BTU/hr)
Ventilation Air	Inlet	53.1	0.00696	0	400	0	0
Vent - Return Mixing	Outlet	69.8	0.00696	6669	800	-	-
Central Cooling Coil	Outlet	69.8	0.00696	6669	800	0	0
Central Heating Coil	Outlet	77.0	0.00696	6669	800	51354	-
Supply Fan	Outlet	77.0	0.00696	6669	800	0	-
Cold Supply Duct	Outlet	77.0	0.00696	6669	800	-	-
Zone Air	-	69.8	0.00696	6669	800	-51354	0
Return Plenum	Outlet	69.8	0.00696	6669	800	0	-

Air Density x Heat Capacity x Conversion Factor: At sea level = 1.080; At site altitude = 1.076 BTU/(h°F·CFM-F)

Air Density x Heat of Vaporization x Conversion Factor: At sea level = 4746.6; At site altitude = 4729.5 BTU/(h°F·CFM)

Site Altitude = 100.0 ft

TABLE 2: ZONE DATA

Zone Name	Zone Sensible Load (BTU/hr)	T-stat Mode	Zone Cond (BTU/hr)	Zone Temp (°F)	Zone Airflow (CFM)	CO2 Level (ppm)	Terminal Heating Coil (BTU/hr)	Zone Heating Unit (BTU/hr)
Zone 1	-50609	Heating	-51354	69.8	6669	800	0	0

Air System Information

Air System Name **System-1**
Equipment Class **UNDEF**
Air System Type **SZCAV**

Number of zones **1**
Floor Area **3229.2** ft²
Location **Kish, Iran**

Sizing Calculation Information

Zone and Space Sizing Method:

Zone CFM **Sum of space airflow rates**
Space CFM **Individual peak space loads**

Calculation Months **Jan to Dec**
Sizing Data **Calculated**

Central Cooling Coil Sizing Data

Total coil load **12.5** Tons
Total coil load **150.1** MBH
Sensible coil load **116.6** MBH
Coil CFM at Jun 1700 **6669** CFM
Max block CFM **6669** CFM
Sum of peak zone CFM **6669** CFM
Sensible heat ratio **0.777**
ft²/Ton **258.2**
BTU/(hr-ft²) **46.5**
Water flow @ 10.0 °F rise **30.03** gpm

Load occurs at **Jun 1700**
OA DB / WB **100.6 / 81.8** °F
Entering DB / WB **76.0 / 66.1** °F
Leaving DB / WB **59.7 / 58.8** °F
Coil ADP **57.9** °F
Bypass Factor **0.100**
Resulting RH **60** %
Design supply temp. **58.0** °F
Zone T-stat Check **1 of 1** OK
Max zone temperature deviation **0.0** °F

Central Heating Coil Sizing Data

Max coil load **51.4** MBH
Coil CFM at Des Htg **6669** CFM
Max coil CFM **6669** CFM
Water flow @ 20.0 °F drop **5.14** gpm

Load occurs at **Des Htg**
BTU/(hr-ft²) **15.9**
Ent. DB / Lvg DB **69.8 / 77.0** °F

Supply Fan Sizing Data

Actual max CFM **6669** CFM
Standard CFM **6645** CFM
Actual max CFM/ft² **2.07** CFM/ft²

Fan motor BHP **0.00** BHP
Fan motor kW **0.00** kW
Fan static **0.00** in wg

Outdoor Ventilation Air Data

Design airflow CFM **0** CFM
CFM/ft² **0.00** CFM/ft²

CFM/person **0.00** CFM/person

Air System Information

Air System Name **System-1**
 Equipment Class **UNDEF**
 Air System Type **SZCAV**

Number of zones **1**
 Floor Area **3229.2** ft²
 Location **Kish, Iran**

Sizing Calculation Information

Zone and Space Sizing Method:

Zone CFM **Sum of space airflow rates**
 Space CFM **Individual peak space loads**

Calculation Months **Jan to Dec**
 Sizing Data **Calculated**

Zone Sizing Data

Zone Name	Maximum Cooling Sensible (MBH)	Design Air Flow (CFM)	Minimum Air Flow (CFM)	Time of Peak Load	Maximum Heating Load (MBH)	Zone Floor Area (ft ²)	Zone CFM/ft ²
Zone 1	121.4	6669	6669	Jul 1700	50.6	3229.2	2.07

Zone Terminal Sizing Data

No Zone Terminal Sizing Data required for this system.

Space Loads and Airflows

Zone Name / Space Name	Mult.	Cooling Sensible (MBH)	Time of Load	Air Flow (CFM)	Heating Load (MBH)	Floor Area (ft ²)	Space CFM/ft ²
Zone 1							
1-1	1	24.9	Jul 1700	1363	7.5	611.4	2.23
1-2	1	1.3	Jul 1600	70	0.8	127.0	0.55
1-3	1	0.2	Jul 1600	12	0.1	25.8	0.48
1-4	1	0.4	Jul 1600	23	0.3	34.4	0.68
1-5	1	2.7	Jul 1600	146	1.4	138.9	1.05
1-6	1	3.3	Aug 0000	182	1.6	138.9	1.31
2-1	1	31.8	Jul 1700	1736	12.0	611.4	2.84
2-2	1	2.6	Jul 1600	142	1.7	127.0	1.11
2-3	1	0.5	Jul 1700	27	0.3	25.8	1.04
2-4	1	0.8	Jul 1600	43	0.5	34.4	1.24
2-5	1	4.1	Jul 1600	224	2.4	138.9	1.61
2-6	1	4.6	Aug 2300	251	2.5	138.9	1.81
3-1	1	32.0	Jul 1700	1749	12.1	611.4	2.86
3-2	1	2.6	Jul 1700	144	1.7	127.0	1.13
3-3	1	0.5	Jul 2100	28	0.3	25.8	1.07
3-4	1	0.8	Jul 1700	43	0.5	34.4	1.26
3-5	1	4.1	Jul 1700	226	2.4	138.9	1.63
3-6	1	4.8	Aug 2300	260	2.5	138.9	1.87

DESIGN COOLING				DESIGN HEATING			
COOLING DATA AT Jun 1700				HEATING DATA AT DES HTG			
COOLING OA DB / WB 100.6 °F / 81.8 °F				HEATING OA DB / WB 53.1 °F / 50.0 °F			
ZONE LOADS	Details	Sensible (BTU/hr)	Latent (BTU/hr)	Details	Sensible (BTU/hr)	Latent (BTU/hr)	
Window & Skylight Solar Loads	253 ft²	13659	-	253 ft²	-	-	
Wall Transmission	2727 ft²	13472	-	2727 ft²	7496	-	
Roof Transmission	1076 ft²	417	-	1076 ft²	288	-	
Window Transmission	253 ft²	3819	-	253 ft²	2790	-	
Skylight Transmission	0 ft²	0	-	0 ft²	0	-	
Door Loads	81 ft²	346	-	81 ft²	253	-	
Floor Transmission	869 ft²	2205	-	869 ft²	1468	-	
Partitions	1195 ft²	6527	-	1195 ft²	4351	-	
Ceiling	2479 ft²	27350	-	2479 ft²	18234	-	
Overhead Lighting	5943 W	16462	-	0	0	-	
Task Lighting	0 W	0	-	0	0	-	
Electric Equipment	3408 W	10088	-	0	0	-	
People	12	1545	1441	0	0	0	
Infiltration	-	23723	31855	-	15729	0	
Miscellaneous	-	0	0	-	0	0	
Safety Factor	0% / 0%	0	0	0%	0	0	
>> Total Zone Loads	-	119613	33297	-	50609	0	
Zone Conditioning	-	116634	33297	-	51354	0	
Plenum Wall Load	0%	0	-	0	0	-	
Plenum Roof Load	0%	0	-	0	0	-	
Plenum Lighting Load	0%	0	-	0	0	-	
Return Fan Load	6669 CFM	0	-	6669 CFM	0	-	
Ventilation Load	0 CFM	0	0	0 CFM	0	0	
Supply Fan Load	6669 CFM	0	-	6669 CFM	0	-	
Space Fan Coil Fans	-	0	-	-	0	-	
Duct Heat Gain / Loss	0%	0	-	0%	0	-	
>> Total System Loads	-	116634	33297	-	51354	0	
Central Cooling Coil	-	116634	33452	-	0	0	
Central Heating Coil	-	0	-	-	51354	-	
>> Total Conditioning	-	116634	33452	-	51354	0	
Key:	Positive values are clg loads Negative values are htg loads			Positive values are htg loads Negative values are clg loads			

نام محل	مساحت (ft ²)	بار سرمایشی محسوس از نرم افزار کریر (Btu/hr)	بار سرمایشی از نرم افزار کریر (Btu/hr)	دبی هوا (CFM)	ضریب اطمینان	ERSH (Btu/hr)	تلفات سرمایشی کل (Btu/hr)	دبی هوای کل (CFM)
1-1	611.4	24933	32273	1363	1.1	27426.3	35500.3	1499.3
1-2	127	1288	1954	70	1.1	1416.8	2149.4	77
3-1	25.8	226	294	12	1.1	248.6	323.4	13.2
1-4	34.4	429	610	23	1.1	471.9	671	25.3
5-1	138.9	2669	3762	146	1.1	2935.9	4138.2	160.6
1-6	139.9	3333	4238	182	1.1	3666.3	4661.8	200.2
2-1	611.4	31751	39091	1736	1.1	34926.1	43000.1	1909.6
2-2	127	2589	3255	142	1.1	2847.9	3580.5	156.2
2-3	25.8	491	563	27	1.1	540.1	619.3	29.7
2-4	34.4	782	963	43	1.1	860.2	1059.3	47.3
2-5	138.9	4091	5184	224	1.1	4500.1	5702.4	246.4
2-6	139.9	4593	5622	251	1.1	5052.3	6184.2	276.1
3-1	611.4	31990	39330	1749	1.1	35189	43263	1923.9
3-2	127	2633	3345	144	1.1	2896.3	3679.5	158.4
3-3	25.8	507	574	28	1.1	557.7	631.4	30.8
3-4	34.4	794	987	43	1.1	873.4	1085.7	47.3
3-5	138.9	4142	5310	226	1.1	4556.2	5841	248.6
3-6	139.9	4754	5783	260	1.1	5229.4	6361.3	286

طراحی سیستم کانال کشی :

برای طراحی سیستم کانال کشی از روش نرخ افت اصطکاکی ثابت استفاده شده است چرا که این روش باعث می شود خود ب خود سرعت جریان در طول مسیر کاهش یابد و در نتیجه سرو صدای کمتری داشته باشیم . برای استفاده از این روش در هر طبقه مساحت سطح مقطع ابتدای کانال را از تقسیم cfm دستگاه بر fpm جریان به دست می آوریم که با توجه به جدول بخش قبل برای هر سه طبقه این مساحت برابر با X اینچ می شود. سپس به جدول 3-33 مراجعه کرده و این سطح مقطع را به قطر تبدیل می کنیم و سپس با این قطر و cfm هر طبقه به نمودار 3-2 و 3-3 مراجعه کرده و نرخ افت اصطکاکی را به دست می آوریم نرخ که باید برای همه مسیر ثابت باشد حال با توجه به این نرخ و cfm خروجی از هر دریچه که با استفاده از رابطه RCFM

برودتی که برای هر فضا حساب می شود به نمودار های 2-3 و 3-3 مراجعه می کنیم و قطر هر مقطع را از کانال حساب می کنیم . در جدول زیر اطلاعات لازم در این بخش آورده شده است . لازم به ذکر است شکل کانال کشی ها و نام گذاری ها در نقشه های پلان پیوست شده است ارائه می شود :

جدول 22 کانال کشی سیستم هوا ساز

ابعاد (in)	قطر (in)	نرخ افت اصطکاکی	دبی CFM	قسمت از کانال	طبقه
16*14	16	0.25	1761	A تا	اول
16*8	12	0.25	897.5	A-B	
12*8	10	0.25	681.5	B-B'	
16*6	7	0.25	216	B-C	
10*6	5	0.25	70	C-C'	
16*6	6	0.25	146	C-D	
10*6	6	0.25	146	D-D'	
16*8	12	0.25	863.5	A-E	
16*6	10	0.25	681.5	E-E'	
16*6	7	0.25	182	E-F	
16*8	7	0.25	182	F-F'	
16*16	18	0.17	2353	A تا	دوم
16*10	14	0.17	1234	A-B	
22*6	12	0.17	868	B-B'	
16*6	9	0.17	366	B-C	
10*6	7	0.17	142	C-C'	
16*6	8	0.17	224	C-D	
10*6	8	0.17	224	D-D'	
16*10	14	0.17	1119	A-E	
22*6	12	0.17	868	E-E'	
16*6	8	0.17	251	E-F	
22*6	8	0.17	251	F-F'	
16*16	18	0.17	2379	A تا	سوم
16*10	14	0.17	1244.5	A-B	
22*6	12	0.17	874.5	B-B'	
16*6	9	0.17	370	B-C	
10*6	7	0.17	144	C-C'	
16*6	8	0.17	226	C-D	
10*6	8	0.17	226	D-D'	
16*10	14	0.17	1134.5	A-E	
22*6	12	0.17	874.5	E-E'	
16*6	8	0.17	260	E-F	
22*6	8	0.17	260	F-F'	

لازم به ذکر است که اختلاف بین RCFM هر طبقه و CFM هر دستگاه به نسبت بین درجه ها تقسیم شده است و اعداد به دست آمده در جدول بالا وارد شده است.

از آن جا که در سیستم هواساز حدود 80 درصد از هوای ورودی به دستگاه همان هوای فضای تهویه شده است لذا لازم است که کانال برگشت هوای داخل فضابه دستگاه تهویه نیز تعبیه و طراحی شود . برای این منظور از روش افت فشار اصطکاکی یکسان استفاده می شود که در آن برای کاستن از افت فشار در داخل کانال نرخ افت فشار اصطکاکی حدود 75-80 درصد نرخ افت فشار اصطکاکی در مسیر رفت در نظر گرفته می شود و دبی هوا نیز همان طور که گفته شد برابر 80 درصد دبی هوای ورودی در نظر گرفته می شود . البته در سیستم های تهویه منازل مسکونی سیستم کانال برگشت رایج نیست که ما هم از طراحی آن چشم پوشی می کنیم .

انتخاب چیلر

ظرفیت سرمایی چیلر از رابطه ی زیر به دست می آید

$$Q_{t*1.1} = \frac{\text{ظرفیت سرمایی چیلر [USRT]}}{12000}$$

که در آن Q_t بار سرمایی کل ساختمان می باشد پس ظرفیت سرمایی چیلر مورد استفاده ی ما به صورت زیر حساب می شود

$$\text{چیلر} = 116634 * 1.1 / 12000 = 10.69 \text{ ton}$$

با این عدد به کاتالوگ چیلر شرکت تهویه آذر نسیم مراجعه می کنیم و با در نظر گرفتن دمای 105F فارتهایت به عنوان دمای آب خروجی کندانسور چیلر مدل AN CH15 1 W با ظرفیت 11.9 را انتخاب می کنیم.

به دلیل شرجی بودن هوای کیش استفاده از برج خنک کن مناسب نبوده و از کندانسور هوایی استفاده می کنیم.

انتخاب کندانسور هوایی

در مناطقی که رطوبت زیاد هوا باعث عدم کارایی برج خنک کن می گردد و یا مصرف آب به هر دلیل مقرون به صرفه نباشد ، به جای کندانسور آبی از کندانسور هوایی استفاده می شود.

با مراجعه به کاتالوگ کندانسور هوایی شرکت عمران تهویه کندانسور مدل OACC-045 با TD برابر 20F° را انتخاب می نماییم.

در صورتیکه هوای شهر محل طراحی ما خشک بود می توانستیم از برج خنک کن استفاده کنیم که انتخاب برج مناسب به صورت زیر می باشد:

انتخاب برج خنک کن

برای این انتخاب با دبی آب جریانی در برج خنک کن به کاتالوگ برج های خنک کن شرکت صنعتی عمران تهویه مراجعه می کنیم . دبی آب جریانی را 3.5GPM به ازای هر تن تبرید ظرفیت سرمایی چیلر در نظر می گیریم که با توجه به ظرفیت سرمایی چیلر این دبی برابر می شود با

$$10.69 \times 3.5 = 37.42 \text{ دبی آب جریانی}$$

با توجه به عدد بدست آمده ما برج خنک کن V CLOSED CIRCUIT مدل OVF1-018-02H با قابلیت عبور دبی 75 را انتخاب می کنیم.

انتخاب پمپ سیرکولاتور

برای انتخاب پمپ سیرکولاتور برای گردش آب سرد به دبی و هد پمپ نیاز داریم که به کمک روابط زیر حساب می شوند

برای محاسبه دبی

$$GPM = \frac{Q_t}{5000} = \frac{116634}{5000} = 23.33$$

برای محاسبه ی هد

افت فشار در قسمت سرد + افت فشار در کوئل هواساز از کاتالوگ + $L \times 0.075$ = هد پمپ بر حسب فوت آب
کننده چیلر از کاتالوگ

$$L = 3 \times 3 + 3 + 5 = 17 \text{ m} = 55.78$$

$$2.1 = \text{افت فشار از کاتالوگ}$$

$$6.28 \text{ ft} = 1.92 \text{ m} = \text{هد پمپ}$$

در این رابطه L طول پر مقاومت ترین مسیر از چیلر تا واحدهای حرارتی می باشد.

از پمپ PH-O22E محصول شرکت LG کره (گروه صنعتی ایران رادیاتور) استفاده می کنیم.

برای پمپ سیرکولاتور مربوط به گردش آب بین چیلر و برج خنک کن هم به دبی و هد پمپ نیاز است که به کمک روابط زیر حساب می شوند

$$\text{ظرفیت سرمایی چیلر} * \left[\frac{\text{GPM}}{\text{Ton}} \right] = 3 * 11.9 = 35.7 \text{ GPM}$$

$$\text{افت فشار در کندانسور از کاتالوگ} + L * 0.075 = \text{هد پمپ بر حسب فوت آب}$$

افت فشار در برج خنک کن از کاتالوگ

$$L = 15 \text{ M} = 49.22 \text{ ft}$$

$$\text{هد پمپ} = 49.22 * 0.075 + 4.2 + 2 = 9.9 \text{ ft} = 3 \text{ m}$$

از پمپ PH-O45E محصول شرکت LG کره (گروه صنعتی ایران رادیاتور) با حداکثر هد 3.5m استفاده می کنیم.

تعیین فشار بادبزنی:

ابتدا باید طول دورترین مسیر را حساب کنیم. با توجه به اینکه هواساز در پشت بام قرار دارد میتوان گفت که مسیر هواساز تا آشپزخانه طبقه اول دورترین مسیر است. طول مسیر عمودی را با توجه به تعداد طبقات حدود 13 متر در نظر میگیریم و طول مسیر افقی در طبقه اول را با توجه به نقشه حدود 5 متر در نظر میگیریم. در طول مسیر دو زانویی وجود خواهد داشت یکی در پشت بام و یکی در ابتدای طبقه اول برای منحرف کردن مسیر هوا، که مجموع طول معادل این زانویی ها با توجه به $R/D = 1.25$ و ابعاد کانال در قسمت های حضور زانویی 17 فوت است (جدول کتاب) با این تفاسیر:

$$\text{طول مسیر کانال} = 17.5 \text{ m} = 57.6 \text{ ft}$$

$$\text{طول معادل کانال و زانویی} = 57.6 + 17 = 74.6 \text{ ft}$$

فشار استاتیک خروجی از دریچه را حدود 0.15 in.wg در نظر میگیریم.

کل فشار ستاتیک مورد نیاز برابر است با:

$$74.6 * \frac{0.25}{100} + 0.15 = 0.337 \text{ in. wg}$$

انتخاب هواساز

مشخصاتی که برای انتخاب مدل هواساز باید در اختیار داشته باشیم به قرار زیر هستند:

- (1) دبی کل هوای مورد نیاز جهت حمل بار حرارتی ساختمان (گرمایی و سرمایی)
- (2) بار حرارتی کل گرمایی و سرمایی ساختمان
- (3) فشار استاتیک بادزن هواساز

با ارائه این سه مشخصه به کاتالوگ هواساز شرکت ، هواسازی با مشخصات زیر انتخاب می کنیم:

6690 CFM – 116634 Btu/hr - 0.337 in. wg

model	Fan size	Coil dace area	fpm	cfm	rpm	hp
AHU 700	1*19''	15	450	6750	436	1.5

انتخاب بادزن

برای انتخاب بادزن به پارامتر های زیر نیاز داریم:

دبی هوا : 6460 cfm

فشار استاتیک : 0.337 in.wg

ارتفاع از سطح دریا : 100 ft

دمای هوا : 76 F

با مراجعه به جدول 3-1 : مشخصه بادزن : 228 rp = سرعت چرخش bhp 1.04 = قدرت بادزن

با مراجعه به نمودار CLASS 1 : 3-G

نکته قابل توجه اینست که با توجه به آب و هوای شرجی کیش نمی توان از کولر آبی استفاده کرد و به طراحی سیستم چیلر و هواساز بسنده می کنیم.

طرح و محاسبه ی سیستم لوله کشی آب سرد و آب گرم:

در تالسیسات مورد استفاده در این ساختمان هم از آب گرم و هم از آب سرد استفاده می شود . در طراحی های دقیق قطر لوله های آب سرد و گرم جداگانه محاسبه می شود ؛ زیرا دبی مصرفی آب سرد و گرم با توجه به هم منطقه و آب و هوا متغیر است . اما اغلب اوقات در ساختمان ها این قطر ها برابر فرض می شوند .

همچنین در این قسمت از طراحی از سیستم لوله کشی آب سرد و گرم مصرفی به صورت توانان استفاده می شود، برای هر لوله حامل آب سرد یا گرم مقدار 75 درصد از ظرفیت لوله های آب گرم و سرد که در جدول ارائه شده در آخر این مبحث آمده است منظور گردد.

برای هر واحد یک شیر فلاشی مستراح ، یک روشور دستیویی خصوصی با شیر ساده و یک سینک ظرفشویی آشپزخانه خصوصی در نظر قرار دارد که تعداد واحد های مصرفی آن به صورت زیر است.

نوع مصرف	دوش	دستشوئی	مستراح	سینک
تعداد واحد (FU)	2	1	6	2
دبی (GPM)	1.8	0.8	5	1.8

پس داریم :

$$5 \times 11 \times 0.75 = 41.25 \text{ FU} = 47 \text{ GPM}$$

حال با توجه به دبی کل مصرفی قطر لوله ها را محاسبه میکنیم ولی در ابتدا باید نرخ افت فشار در لوله ها را حساب کنیم.

تعیین نرخ تقریبی افت فشار در سیستم لوله کشی (P):

برای دست آوردن آن باید از فرمول زیر استفاده کنیم.

$$P = [PS - 0.434h - Pf - PM] \times \frac{100}{L}$$

حال موارد زیر را به در نظر می گیریم:

1- حداقل فشار آب در لوله ی اصلی خیابان (Ps) در حدود 55 psi می باشد.

2- فاصله ی عمودی بالاترین وسیله ی بهداشتی ساختمان که یک دوش است (h) حدود 40 فوت می باشد.

3- طول مسیر لوله کشی از لوله ی اصلی خیابان تا بالاترین وسیله بهداشتی حدود 65 ft است . با در نظر گرفتن 50 درصد اضافی به خاطر افت های جزئی و صاله ها داریم:

$$L = 1.5 \times 65 = 97.5ft$$

با استفاده از جدول 1-5 مشخص می شود که حداقل فشار مورد نیاز برای دوش (Pf) برابر 12 psi است.

افت فشار در کنترلر آب (Pm) از نمودار 5-6 به دست می آید. برای تعیین آن نیاز به دبی و قطر کنترلر داریم اما باتوجه به اینکه قطر کنترلر را نداریم ابتدا باید آن را حدس بزنیم سپس به اصلاح آن بپردازیم. قطر اولیه کنترلر را 3/2 اینچ در نظر میگیریم. حال با دبی 47GPM و قطر کنترلر 3/2 اینچ به نمودار مراجعه می کنیم و مقدار افت فشار در کنترلر را برابر 6psi به دست می آوریم . با محاسبه نرخ افت فشار مشاهده می شود که از حد مجاز بیشتر است و در نتیجه قطر 2 اینچ را بر می گزینیم . با این قطر مقدار افت در محدوده مجاز در حدود 2.5psi قرار می گیرد.

برای محاسبه نرخ افت فشار در سیستم لوله کشی داریم :

$$P = [ps - 0.43h - pf - pm] \times \frac{100}{L} = [55 - 0.43 \times 40 - 12 - 2.5] \times \frac{100}{97.5}$$

$$= 23.9psi/100ft$$

پس حد اکثر نرخ افت فشار برابر 23.9psi می باشد و همچنین قطر لوله اصلی ورودی به ساختمان برابر 2 اینچ است . کروکی لوله کشی به صورت صفحه بعد است.

به کمک کروکی که ارائه می شود قطر لوله های مقاطع مختلف آن از جدول 4-5 به صورت زیر محاسبه می گردد.

قطر لوله ها	دبی (cfm)	لوله مورد نظر	قطر لوله ها (in)	دبی (cfm)	لوله مورد نظر
3/4	1.344	G-H	3/4	1.632	A-B
1/2	0.416	H-I	3/4	1.344	B-C
3/4	1.632	F-K	1/2	0.416	C-D
3/4	1.632	K-L	3/8	0.288	B-E
3/4	1.344	L-M	1	3.264	A-F
1/2	0.416	M-N	3/4	1.632	F-G
3/8	0.288	L-O	3/4	1.344	G-H

$$P = [ps - 0.43h - pf - pm] \times \frac{100}{L} = [55 - 0.43 \times 40 - 12 - 2.5] \times \frac{100}{97.5}$$

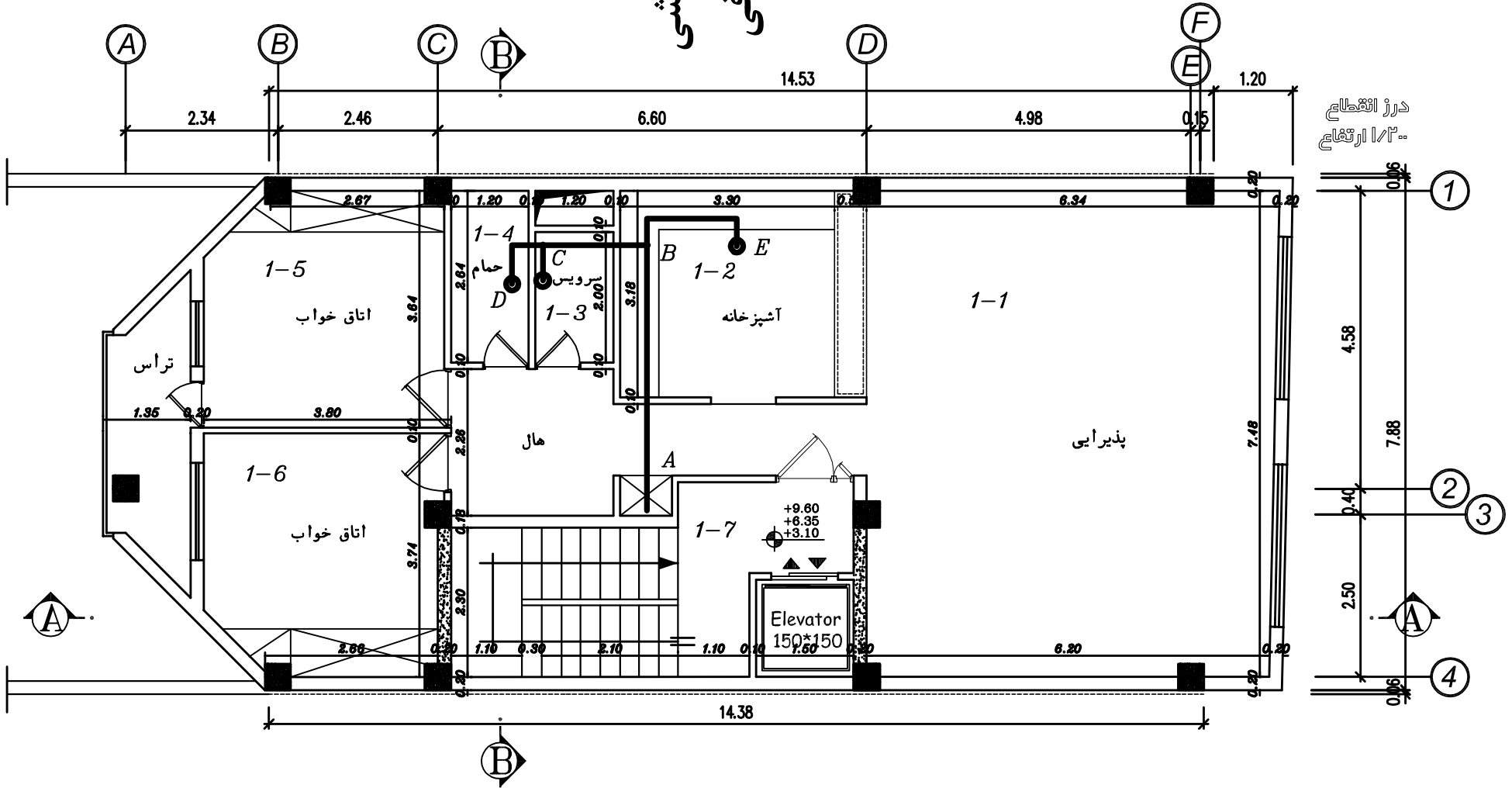
$$= 23.9\text{psi}/100\text{ft}$$

پس حد اکثر نرخ افت فشار برابر 23.9psi می باشد و همچنین قطر لوله اصلی ورودی به ساختمان برابر ۲ اینچ است . کروکی لوله کشی به صورت صفحه بعد است.

به کمک کروکی که ارائه می شود قطر لوله های مقاطع مختلف آن از جدول ۴-۵ به صورت زیر محاسبه می گردد.

لوله مورد نظر	دبی (cfm)	قطر لوله ها (in)	لوله مورد نظر	دبی (cfm)	قطر لوله ها
A-B	۱,۶۳۲	۳/۴	G-H	۱,۳۴۴	۳/۴
B-C	۱,۳۴۴	۳/۴	H-I	۰,۴۱۶	۱/۲
C-D	۰,۴۱۶	۱/۲	F-K	۱,۶۳۲	۳/۴
B-E	۰,۲۸۸	۳/۸	K-L	۱,۶۳۲	۳/۴
A-F	۳,۲۶۴	۱	L-M	۱,۳۴۴	۳/۴
F-G	۱,۶۳۲	۳/۴	M-N	۰,۴۱۶	۱/۲
G-H	۱,۳۴۴	۳/۴	L-O	۰,۲۸۸	۳/۸

طبقات
آب سرد مصرفی
کروکی لوله کشی



پلان تیپ طبقات

