

## مراحل انجام ممیزی انرژی در یک منزل مسکونی

اطلاعاتی که باید جمع آوری شود:

1- اطلاعات نامی وسایل الکتریکی

جدول (۱۱) مؤلفه‌های بار الکتریکی

| مصرف کل<br>$kWh$ | انرژی<br>مصرفی<br>واحد $kWh$ | تعداد<br>روزهای<br>ماه | میزان مصرف<br>روزانه $h$  | تعداد<br>واحد | دیمانند $W$ | مؤلفه بار            |
|------------------|------------------------------|------------------------|---------------------------|---------------|-------------|----------------------|
| 168              | 168                          | 30                     | 8                         | 1             | 700         | یخچال-فریزر          |
| 210              | 210                          | 30                     | 7                         | 1             | 1000        |                      |
| 0.6              | 0.6                          | 30                     | 1 در هفته                 | 1             | 150         | ماشین<br>لباشویی     |
| 22.9             | 22.9                         | 31                     | عید: 13                   | 1             | 110         | تلویزیون             |
| 30.7             | 30.7                         | 31                     | تابستان: 9                |               |             |                      |
| 19.8             | 19.8                         | 30                     | غیره: 6                   |               |             |                      |
| 62               | 62                           | 31                     | مرداد و شهریور: ۸۵:<br>10 | 1             | 200         | کامپیوتر             |
| 24               | 24                           | 30                     | مهر ۸۵: 4                 |               |             |                      |
| 6.2              | 1.55                         | 31                     | 0.5*                      | 4             | 100         | روشنایی<br>(تابستان) |
| 25               | 2.3                          | 31                     | 0.4                       | 11            | 200         |                      |
| 42               | 10.5                         | 31                     | 5                         | 7             | 40          |                      |
| 6.2              | 1.55                         | 30                     | 0.5                       | 4             | 100         | روشنایی<br>(زمستان)  |
| 50               | 4.5                          | 30                     | 0.8                       | 11            | 200         |                      |
| 58               | 12.5                         | 30                     | 7                         | 7             | 40          |                      |
| 124              | 124                          | 31                     | خرداد: 8                  | 1             | 500         | کولر                 |
| 186              | 186                          | 31                     | تیر: 12                   |               |             |                      |
| 248              | 248                          | 31                     | مرداد: 16                 |               |             |                      |
| 155              | 155                          | 31                     | شهریور: 10                |               |             |                      |
| 1.2              | 1.2                          | 30                     | 0.1                       | 1             | 400         | جاروبرقی             |

\* ساعت روشنایی به صورت زیر محاسبه شده است.

تعداد کل لامپها/...+(لامپ شماره 2 \* ساعت مصرف)+(لامپ شماره 1 \* ساعت مصرف) )

2- اطلاعات نامی وسایل حرارتی

جدول ۱۰) سیستم گرمایشی و پخت و پز

| نام         | سوخت      | ظرفیت (واحد)<br>کیلوکالری در<br>ساعت | تعداد | جمع کل<br>(کیلووات) |
|-------------|-----------|--------------------------------------|-------|---------------------|
| بخاری زمینی | گاز طبیعی | 1500-8500                            | 4     | 6.972-39.516        |
| آب گرمکن    | گاز طبیعی | 9500                                 | 1     | 11.041              |
| اجاق گاز    | گاز طبیعی | شعله بزرگ: 3100                      | 1     | 3.603               |
|             |           | شعله متوسط: 1550                     | 2     | 3.602               |
|             |           | شعله کوچک: 1400                      | 3     | 4.881               |

جدول ۱۲) میزان کارکرد ماهانه وسایل گازسوز

| نام وسیله | مصرف تابستان (ماهانه) kWh | مصرف زمستان (ماهانه) kWh |
|-----------|---------------------------|--------------------------|
| بخاری     | -                         | 15000                    |
| آب گرمکن  | 660                       | 660                      |
| اجاق گاز  | 480                       | 480                      |

3- اطلاعات نامی وسایل با مصرف آب

جدول ۱۳) مصرف آب

| نوع مصرف             | مصرف تابستان (ماهانه) m <sup>3</sup> | مصرف زمستان (ماهانه) m <sup>3</sup> |
|----------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|
| شستشو (آب گرم و سرد) | 24                                   | 21                                  |
| حیات و باغچه         | 9                                    | -                                   |
| آشامیدنی و پخت و پز  | 5                                    | 5                                   |
| کولر                 | 6                                    | -                                   |

4- ابعاد ساختمان، دیوارها، درها، پنجره‌ها

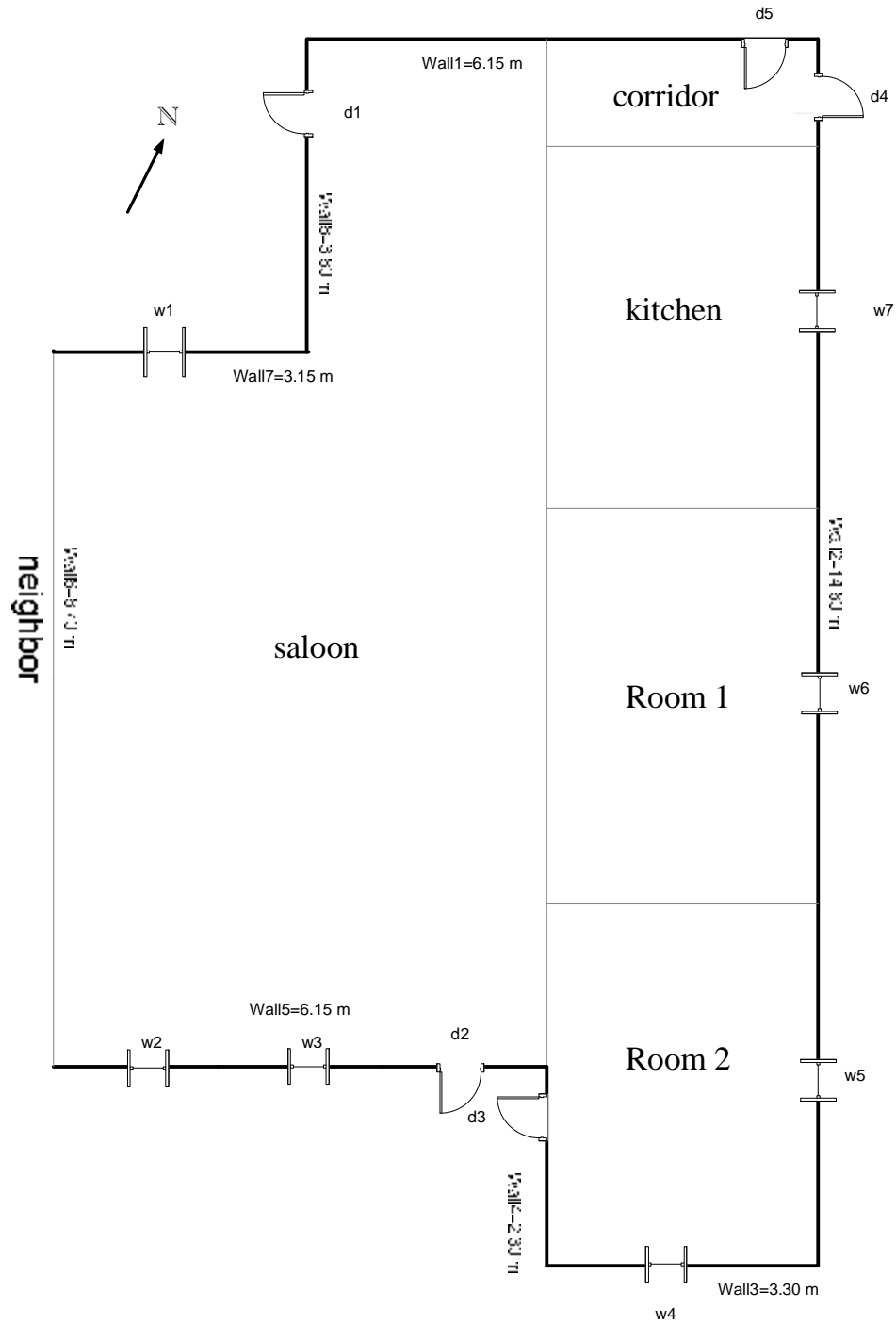
ارتفاع سقف در همه قسمت‌ها: 2.95m

حجم کل: 337.78975m<sup>3</sup>

جدول ۱) مختصات بخشهای مختلف ساختمان

| نام | مساحت (متر مربع) |
|-----|------------------|
| سقف | 111.87           |

|         |                  |
|---------|------------------|
| 111.87  | کف               |
| 3.51    | پنجره 1 (w1)     |
| 6.0696  | پنجره 2 (w2)     |
| 3.6072  | پنجره 3 (w3)     |
| 3.6839  | پنجره 4 (w4)     |
| 2.08    | پنجره 5 (w5)     |
| 2.08    | پنجره 6 (w6)     |
| 2.08    | پنجره 7 (w7)     |
| 3.12    | در 1 (d1)        |
| 3.5052  | در 2 (d2)        |
| 2.3765  | در 3 (d3)        |
| 3.1115  | در 4 (d4)        |
| 2.8674  | در 5 (d5)        |
| 18.1425 | دیوار 1 با پنجره |
| 43.66   | دیوار 2 با پنجره |
| 9.735   | دیوار 3 با پنجره |
| 6.785   | دیوار 4 با پنجره |
| 18.1425 | دیوار 5 با پنجره |
| 9.735   | دیوار 7 با پنجره |
| 11.21   | دیوار 8 با پنجره |



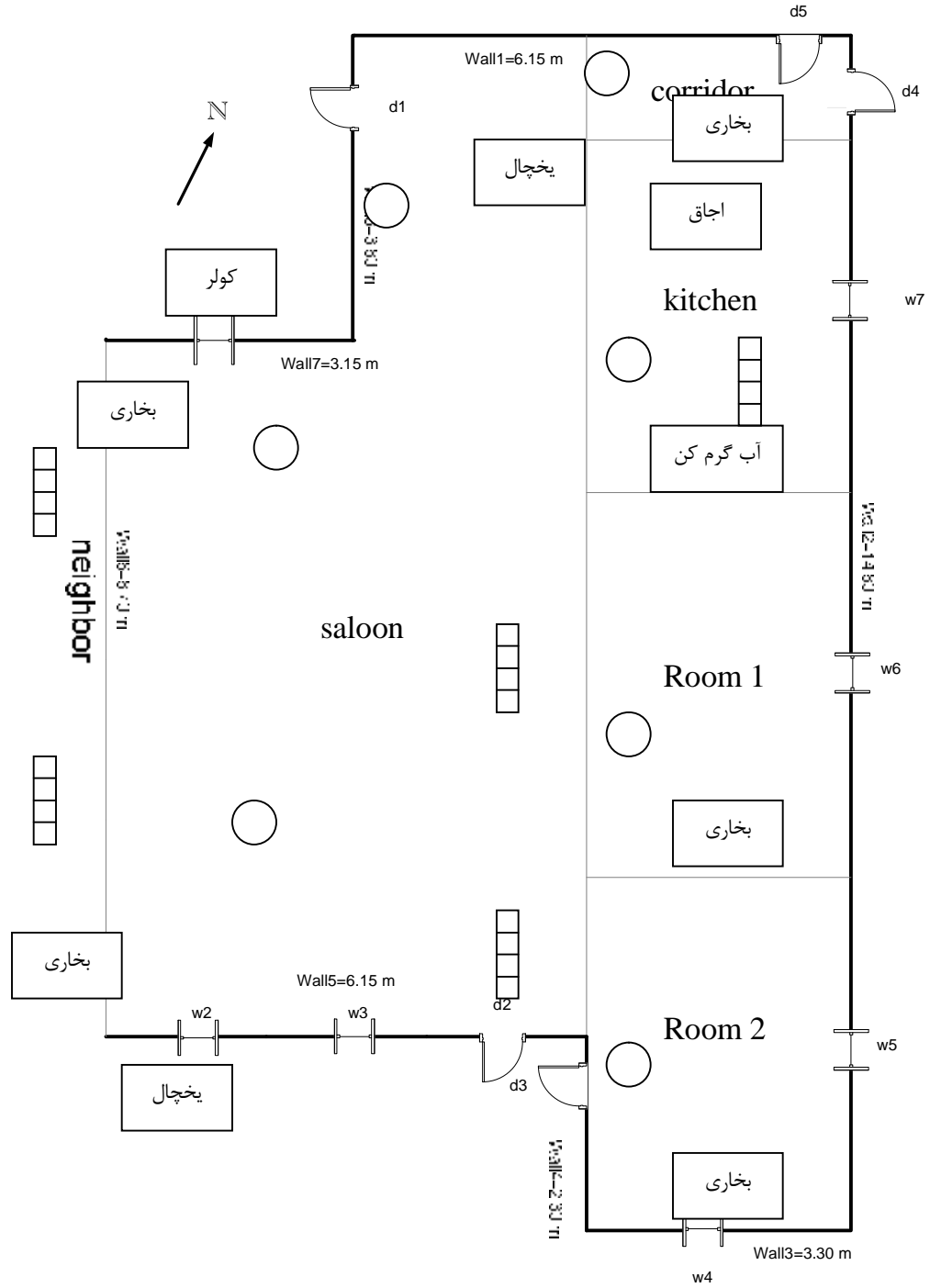
شکل 1) نمای ساختمان از دیدگاه انرژی

در: d

پنجره: w

\* فقط دیوارهای پررنگ در ارتباط با محیط خارج می‌باشند و دیوارهای کم‌رنگ صرفاً جهت متمایز کردن اتاقها هستند و نقشی در محاسبات انرژی ندارند.

5- چیدمان تجهیزات مربوط به انرژی



6- اطلاعات تعداد خانوار، تعداد افراد و ...

7- اطلاعات دما و رطوبت

8- اطلاعات قبوض و سپس تبدیل به جداول استاندارد

جدول (6) میزان مصرف ماهانه برق در سالهای 1383 تا 1385

| سال 1385 |          | سال 1384 |          | سال 1383 |          |
|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| مصرف kWh | ماه      | مصرف kWh | ماه      | مصرف kWh | ماه      |
| 392      | فروردین  | 384      | فروردین  | 237      | فروردین  |
| 461      | اردیبهشت | 441      | اردیبهشت | 336      | اردیبهشت |
| 631      | خرداد    | 561      | خرداد    | 401      | خرداد    |
| 639      | تیر      | 581      | تیر      | 595      | تیر      |
| 654      | مرداد    | 612      | مرداد    | 701      | مرداد    |
| 609      | شهریور   | 568      | شهریور   | 571      | شهریور   |
| 561      | مهر      | 515      | مهر      | 482      | مهر      |
| 387      | آبان     | 398      | آبان     | 401      | آبان     |
| 300      | آذر      | 331      | آذر      | 346      | آذر      |
| 318      | دی       | 366      | دی       | 279      | دی       |
| 329      | بهمن     | 383      | بهمن     | 246      | بهمن     |
| 142      | اسفند    | 381      | اسفند    | 306      | اسفند    |

جدول (7) میزان مصرف ماهانه گاز در سالهای 1383 تا 1385 برحسب  $m^3$

| سال 1385   |          | سال 1384   |          | سال 1383   |          |
|------------|----------|------------|----------|------------|----------|
| مصرف $m^3$ | ماه      | مصرف $m^3$ | ماه      | مصرف $m^3$ | ماه      |
| 553        | فروردین  | 474        | فروردین  | 638        | فروردین  |
| 499        | اردیبهشت | 420        | اردیبهشت | 498        | اردیبهشت |
| 141        | خرداد    | 137        | خرداد    | 139        | خرداد    |
| 137        | تیر      | 140        | تیر      | 127        | تیر      |
| 131        | مرداد    | 145        | مرداد    | 106        | مرداد    |
| 170        | شهریور   | 198        | شهریور   | 127        | شهریور   |
| 369        | مهر      | 371        | مهر      | 413        | مهر      |
| 539        | آبان     | 552        | آبان     | 470        | آبان     |
| 1550       | آذر      | 1065       | آذر      | 1272       | آذر      |
| 1454       | دی       | 1065       | دی       | 1275       | دی       |
| 1441       | بهمن     | 1065       | بهمن     | 1301       | بهمن     |
| 427        | اسفند    | 1065       | اسفند    | 1257       | اسفند    |

جدول 8) میزان مصرف ماهانه گاز در سالهای 1383 تا 1385 برحسب kWh

| سال 1385 |          | سال 1384 |          | سال 1383 |          |
|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| مصرف kWh | ماه      | مصرف kWh | ماه      | مصرف kWh | ماه      |
| 5900.51  | فروردین  | 5057.58  | فروردین  | 6807.46  | فروردین  |
| 5324.33  | اردیبهشت | 4481.4   | اردیبهشت | 5313.66  | اردیبهشت |
| 1504.47  | خرداد    | 1461.79  | خرداد    | 1483.13  | خرداد    |
| 1461.79  | تیر      | 1493.8   | تیر      | 1355.09  | تیر      |
| 1397.77  | مرداد    | 1547.15  | مرداد    | 1131.02  | مرداد    |
| 1813.9   | شهریور   | 2112.66  | شهریور   | 1355.09  | شهریور   |
| 3937.23  | مهر      | 3958.57  | مهر      | 4406.71  | مهر      |
| 5751.13  | آبان     | 5889.84  | آبان     | 5014.9   | آبان     |
| 16538.5  | آذر      | 11363.55 | آذر      | 13572.24 | آذر      |
| 15514.18 | دی       | 11363.55 | دی       | 13604.25 | دی       |
| 15375.47 | بهمن     | 11363.55 | بهمن     | 13881.67 | بهمن     |
| 4556.09  | اسفند    | 11363.55 | اسفند    | 13412.19 | اسفند    |

جدول 9) میزان مصرف ماهانه آب در سالهای 1383 تا 1385

| سال 1385            |          | سال 1384            |          | سال 1383            |          |
|---------------------|----------|---------------------|----------|---------------------|----------|
| مصرف m <sup>3</sup> | ماه      | مصرف m <sup>3</sup> | ماه      | مصرف m <sup>3</sup> | ماه      |
| 39                  | فروردین  | 37                  | فروردین  | 37                  | فروردین  |
| 39                  | اردیبهشت | 37                  | اردیبهشت | 37                  | اردیبهشت |
| 43                  | خرداد    | 32                  | خرداد    | 31                  | خرداد    |
| 45                  | تیر      | 30                  | تیر      | 32                  | تیر      |
| 45                  | مرداد    | 20                  | مرداد    | 20                  | مرداد    |
| 43                  | شهریور   | 22                  | شهریور   | 18                  | شهریور   |
| 31                  | مهر      | 25                  | مهر      | 8                   | مهر      |
| 29                  | آبان     | 26                  | آبان     | 8                   | آبان     |
| 16                  | آذر      | 26                  | آذر      | 13                  | آذر      |
| 17                  | دی       | 25                  | دی       | 14                  | دی       |
| 27                  | بهمن     | 22                  | بهمن     | 20                  | بهمن     |
| 30                  | اسفند    | 30                  | اسفند    | 30                  | اسفند    |

8- اطلاعات روزانه مصرف

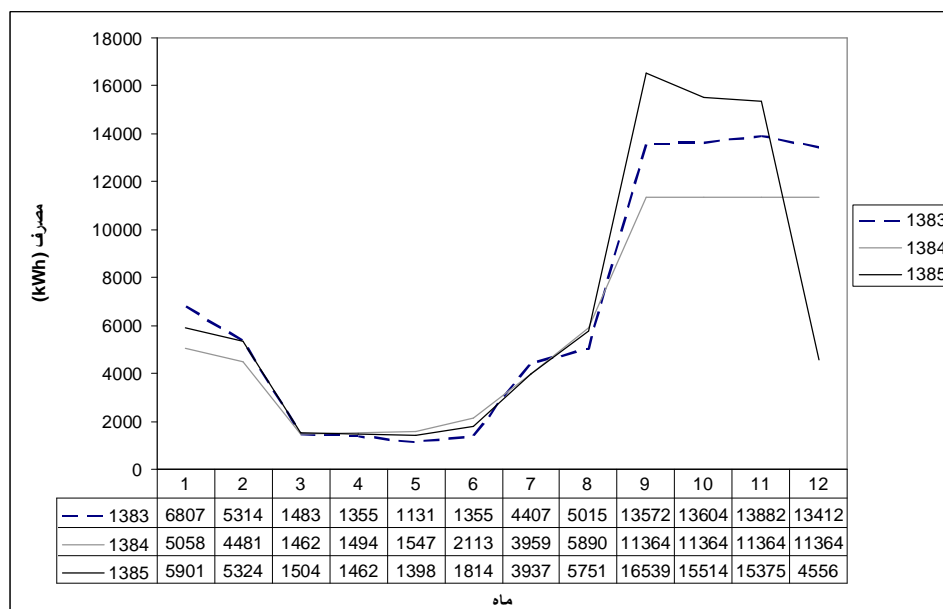
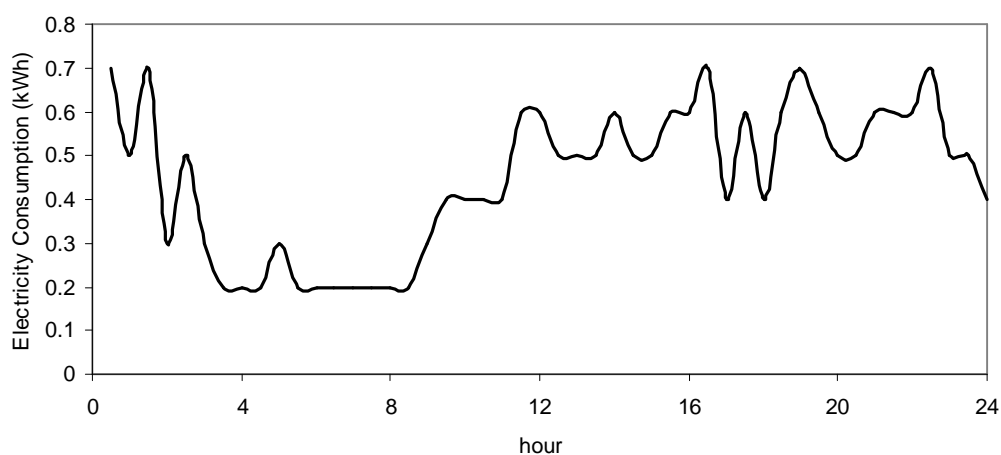
| time | elec (kWh) | gas (m3) | water (m3) |
|------|------------|----------|------------|
| 0.5  | 0.7        | 0.002    | 0.046      |
| 1    | 0.5        | 0        | 0.005      |
| 1.5  | 0.7        | 0.002    | 0.029      |
| 2    | 0.3        | 0.001    | 0.022      |
| 2.5  | 0.5        | 0.001    | 0.021      |
| 3    | 0.3        | 0.002    | 0          |
| 3.5  | 0.2        | 0.002    | 0          |
| 4    | 0.2        | 0.03     | 0.01       |
| 4.5  | 0.2        | 0.1      | 0          |
| 5    | 0.3        | 0.08     | 0.001      |
| 5.5  | 0.2        | 0.05     | 0.001      |
| 6    | 0.2        | 0.05     | 0.001      |
| 6.5  | 0.2        | 0.03     | 0.001      |
| 7    | 0.2        | 0.09     | 0.005      |
| 7.5  | 0.2        | 0.19     | 0.005      |
| 8    | 0.2        | 0.189    | 0.01       |
| 8.5  | 0.2        | 0.086    | 0.008      |
| 9    | 0.3        | 0.035    | 0.003      |
| 9.5  | 0.4        | 0.04     | 0.108      |
| 10   | 0.4        | 0.064    | 0.021      |
| 10.5 | 0.4        | 0.066    | 0.011      |
| 11   | 0.4        | 0.126    | 0.004      |
| 11.5 | 0.6        | 0.053    | 0.006      |
| 12   | 0.6        | 0.04     | 0.014      |
| 12.5 | 0.5        | 0.04     | 0.002      |
| 13   | 0.5        | 0.038    | 0.01       |
| 13.5 | 0.5        | 0.181    | 0.029      |
| 14   | 0.6        | 0.176    | 0.022      |
| 14.5 | 0.5        | 0.035    | 0.011      |
| 15   | 0.5        | 0.033    | 0.046      |
| 15.5 | 0.6        | 0.035    | 0.01       |
| 16   | 0.6        | 0.031    | 0.004      |
| 16.5 | 0.7        | 0.037    | 0.001      |
| 17   | 0.4        | 0.388    | 0.007      |
| 17.5 | 0.6        | 0.317    | 0.124      |
| 18   | 0.4        | 0.408    | 0.082      |
| 18.5 | 0.6        | 0.103    | 0.053      |
| 19   | 0.7        | 0.074    | 0.001      |
| 19.5 | 0.6        | 0.116    | 0.005      |
| 20   | 0.5        | 0.182    | 0.009      |
| 20.5 | 0.5        | 0.137    | 0.005      |
| 21   | 0.6        | 0.152    | 0.012      |
| 21.5 | 0.6        | 0.106    | 0.002      |
| 22   | 0.6        | 0.096    | 0.031      |
| 22.5 | 0.7        | 0.065    | 0.01       |
| 23   | 0.5        | 0.056    | 0.032      |
| 23.5 | 0.5        | 0.021    | 0.005      |



## تحلیل ها

1- رسم نمودارهای دما و رطوبت (سالانه، ماهانه، روزانه)

2- رسم نمودارهای مصرف (سالانه، ماهانه، روزانه)



شکل 14) نمودار مصرف گاز در سالهای 1383 تا 1385

## مراحل انجام ممیزی انرژی در یک مجتمع صنعتی

اطلاعاتی که باید جمع آوری شود:

1- تهیه و پر کردن پرسشنامه های زیر

جدول (3) پرسشنامه اطلاعات مربوط به مقادیر مواد خام ورودی

| مقادیر مواد خام ورودی ماهانه به مدت سه سال (Ton) |     |     |           |
|--|-----|-----|-----------|
| نام شرکت:  |     |     |           |
| سوم  | دوم | اول | سال / ماه |
|  |     |     | 1         |
|  |     |     | 2         |
|  |     |     | 3         |
|  |     |     | 4         |
|  |     |     | 5         |
|  |     |     | 6         |
|  |     |     | 7         |
|  |     |     | 8         |
|  |     |     | 9         |
|  |     |     | 10        |
|  |     |     | 11        |
|  |     |     | 12        |

جدول (4) پرسشنامه اطلاعات مربوط به مقادیر مواد خام ورودی (برای هر ماده یک جدول)

| مقادیر ماده خام ورودی ماهانه به مدت سه سال (Ton) |     |     |           |
|--|-----|-----|-----------|
| نام شرکت:  |     |     |           |
| سوم  | دوم | اول | سال / ماه |
|  |     |     | 1         |
|  |     |     | 2         |
|  |     |     | 3         |

|  |  |  |    |
|--|--|--|----|
|  |  |  | 4  |
|  |  |  | 5  |
|  |  |  | 6  |
|  |  |  | 7  |
|  |  |  | 8  |
|  |  |  | 9  |
|  |  |  | 10 |
|  |  |  | 11 |
|  |  |  | 12 |

جدول (5) پرسش نامه اطلاعات مربوط به مقادیر محصولات تولیدی (برای هر محصول یک جدول)

| مقادیر محصولات تولیدی ماهانه به مدت سه سال (Ton) |     |     |           |
|--|-----|-----|-----------|
| نام شرکت:  |     |     |           |
| نام محصول:                                       |     |     |           |
| سوم  | دوم | اول | سال / ماه |
|  |     |     | 1         |
|  |     |     | 2         |
|  |     |     | 3         |
|  |     |     | 4         |
|  |     |     | 5         |
|  |     |     | 6         |
|  |     |     | 7         |
|  |     |     | 8         |
|  |     |     | 9         |
|  |     |     | 10        |
|  |     |     | 11        |
|  |     |     | 12        |

جدول (6) پرسش نامه اطلاعات مربوط به مقادیر مصرف انرژی (برای هر حامل یک جدول)

| مقادیر مصرف انرژی ماهانه به مدت سه سال                              |     |     |           |
|---|-----|-----|-----------|
| (m3)، (آب: liter)، (گازوییل: liter)، (مازوت: m3)، (گاز: kWh) (برق): |     |     |           |
| نام شرکت:   |     |     |           |
| نوع حامل انرژی:   |     |     |           |
| سوم   | دوم | اول | سال / ماه |
|   |     |     |           |

|  |  |  |    |
|--|--|--|----|
|  |  |  |    |
|  |  |  | 1  |
|  |  |  | 2  |
|  |  |  | 3  |
|  |  |  | 4  |
|  |  |  | 5  |
|  |  |  | 6  |
|  |  |  | 7  |
|  |  |  | 8  |
|  |  |  | 9  |
|  |  |  | 10 |
|  |  |  | 11 |
|  |  |  | 12 |

2- انجام کارهای زیر:

1-2- بررسی کامل فرآیندهای تولید و واحدهای جانبی

2-2- انجام اندازه‌گیری کامل از کلیه فیدرهای اصلی، توزیع

3-2- اندازه‌گیری رفتار مصرف و کارکرد کلیه الکتروموتورها

4-2- تعیین ضریب بار، تلفات و راندمان ترانسفورمرها، حاصل از اندازه‌گیری

5-2- اندازه‌گیری مصرف انرژی و بررسی کارکرد فن‌ها، پمپ‌ها، کمپروسورها، بویلرها و ...

6-2- بررسی وضعیت تولید، توزیع و مصرف بخار

7-2- بررسی وضعیت تولید، توزیع و مصرف انواع آب مصرفی کارخانه

8-2- بررسی و اندازه‌گیری سایر عوامل مؤثر در مصرف انرژی

9-2- تعیین تراز انرژی کارخانه برای کلیه واحدهای مختلف فرآیندی و جانبی

10-2- تعیین تلفات انرژی (برق-سوخت) در هریک از بخشهای مختلف کارخانه، ماشین‌آلات و

الکتروموتورها

11-2- اندازه‌گیری نور در هریک از بخشهای مختلف کارخانه

12-2- بررسی وضعیت نور، مساحت و مصارف انرژی در قسمت‌های اداری کارخانه

در این بخش، لیستی از اطلاعات مورد نیاز به کارخانه‌ها ارسال می‌گردد که به شرح زیر است:

1- شماتیک ساده کارخانه با ابعاد مشخص شده- مساحت کارخانه- مساحت انبار و یا سردخانه-

مساحت بخش اداری- غیره

2- فهرست تجهیزات با مصرف انرژی الکتریکی (Voltage, Phase, Current, kW) به همراه تعداد

ساعات تقریبی کاری در روز

3- فهرست تجهیزات با مصرف گاز (گازوییل، 0000) (m<sup>3</sup>/hr, Lit/hr, kW, Btu/hr) به همراه تعداد

ساعات تقریبی کاری در روز

4- فهرست فرآیندهای تولیدی

5- فهرست مواد خام اولیه در بازه‌های زمانی مشخص

6- فهرست تجهیزات سردخانه‌ای با ذکر ظرفیت

7- فهرست محصولات تولیدی در بازه‌های زمانی مشخص

8- فهرست مصرف حامل‌های انرژی

9- شماتیک منطقه‌بندی کارخانه برای نورپردازی

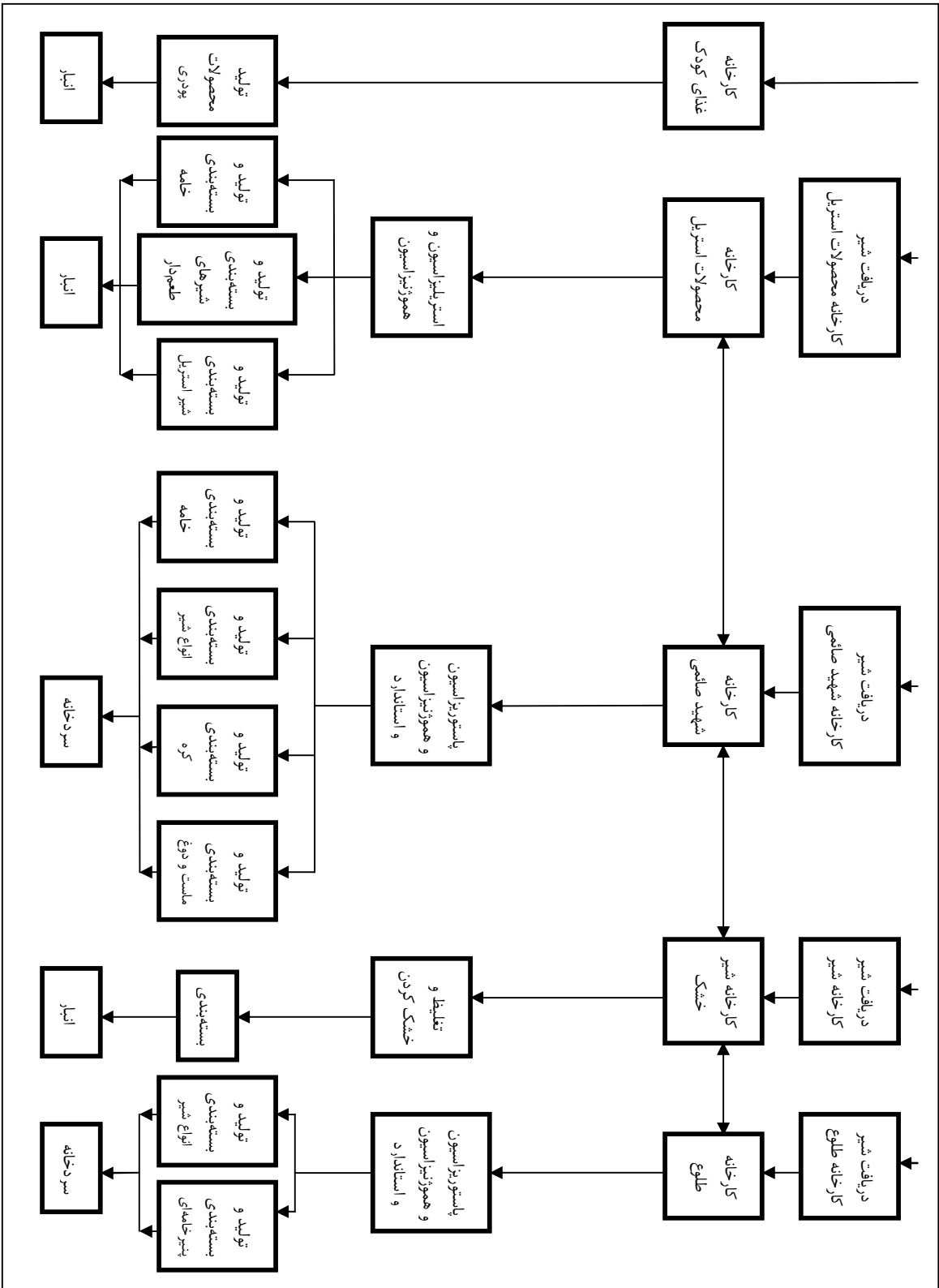
10- شماتیک توزیع و فیدرهای برق

11- شماتیک لوله‌کشی گاز

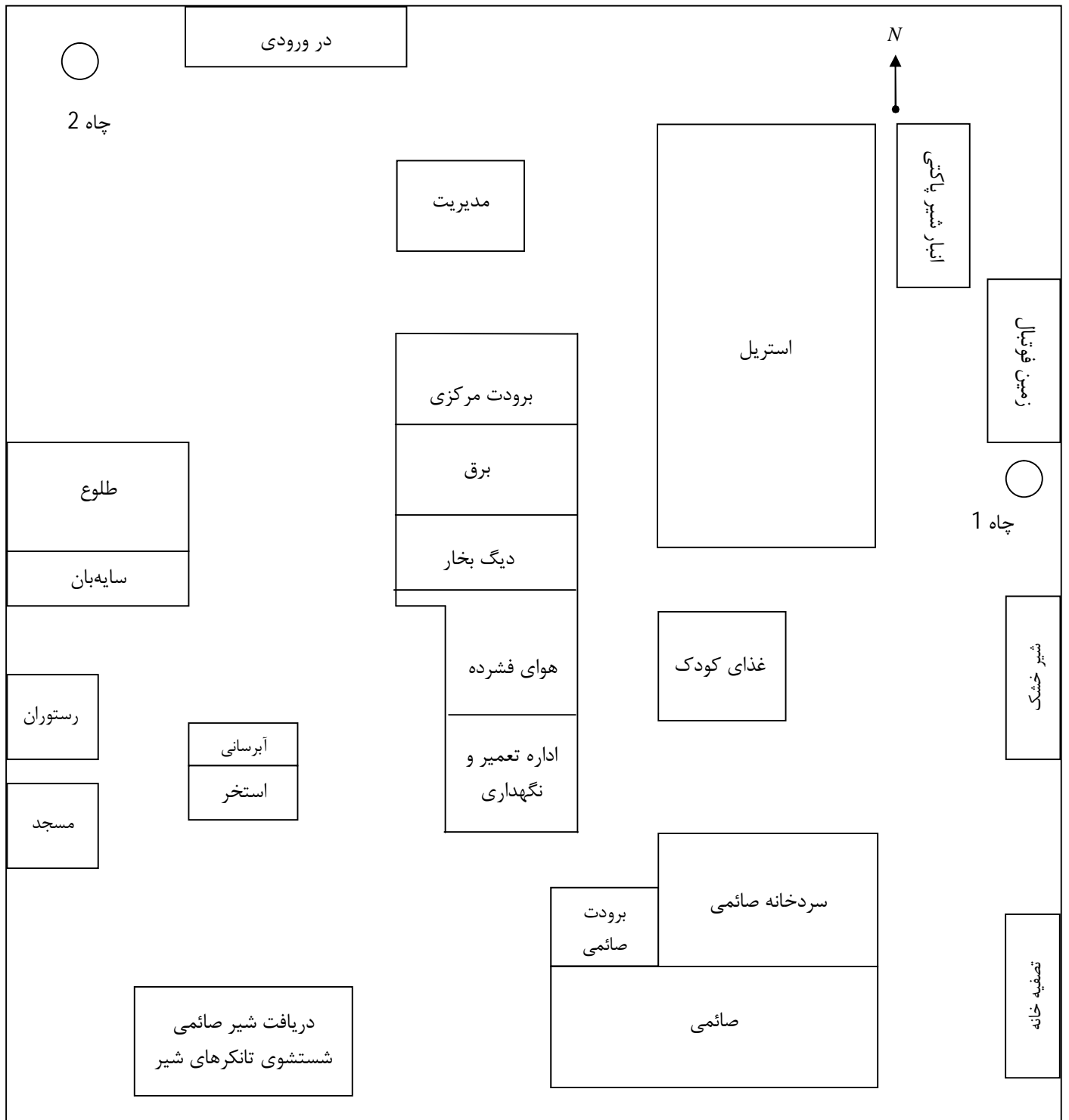
12- شماتیک لوله‌کشی آب سرد، گرم، بخار

13- تعداد پرسنل اداری، کارخانه‌ای، و غیره

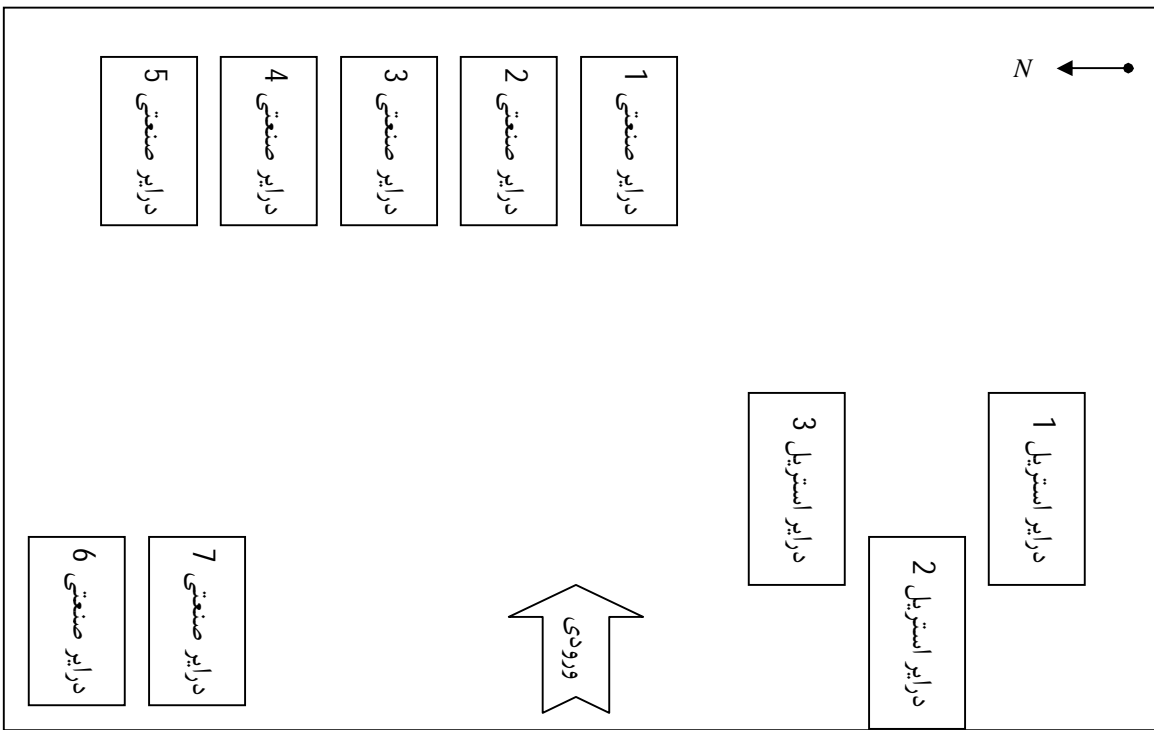
14- جزئیات مصرف انرژی در بخش حمل و نقل (مواد خام و محصولات تولیدی)



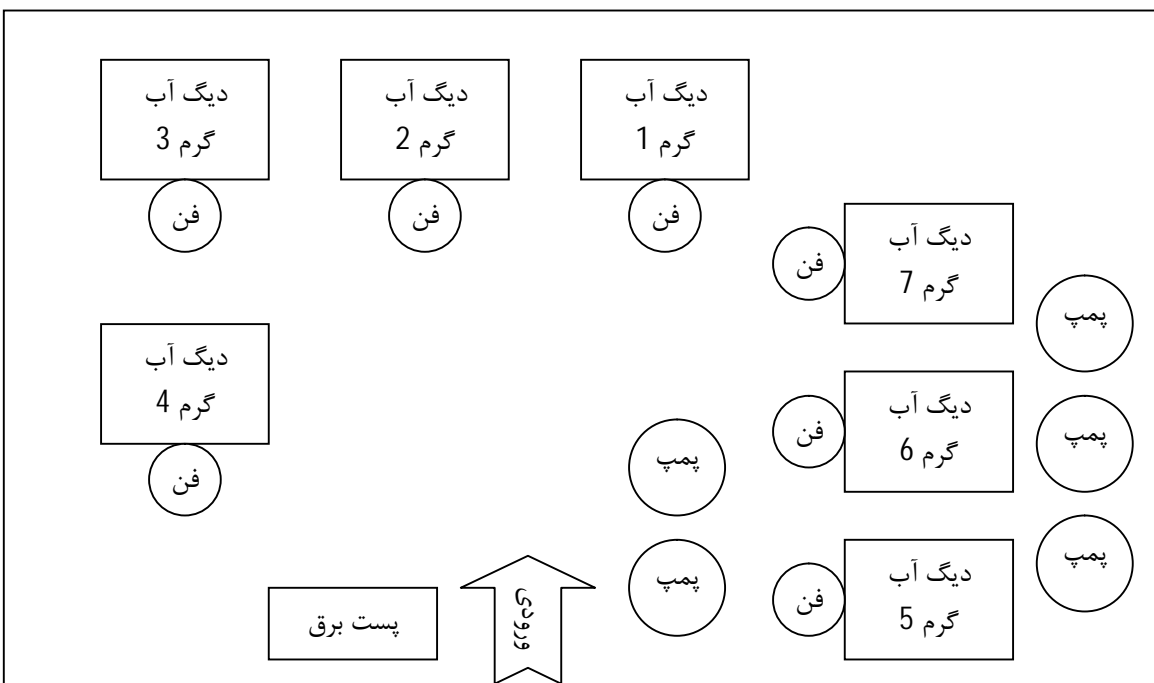
شکل (1) فرآیند کلی تولید در کارخانه شیر پگاه تهران



شکل ب-1-9- شماتیک کلی کارخانجات صنایع شیر ایران، پگاه تهران

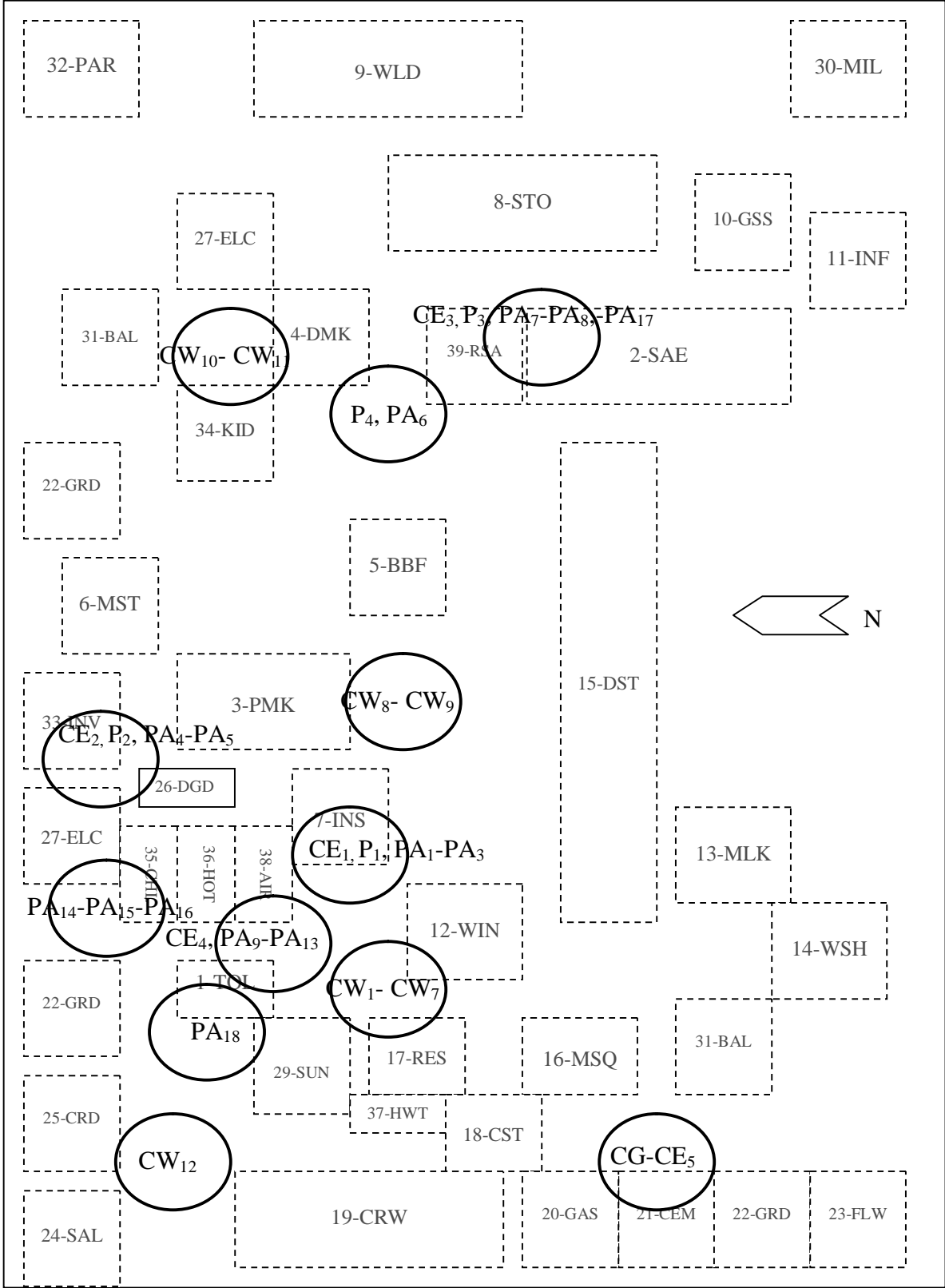


شکل ب-1-10- شماتیک تجهیزات هوای فشرده

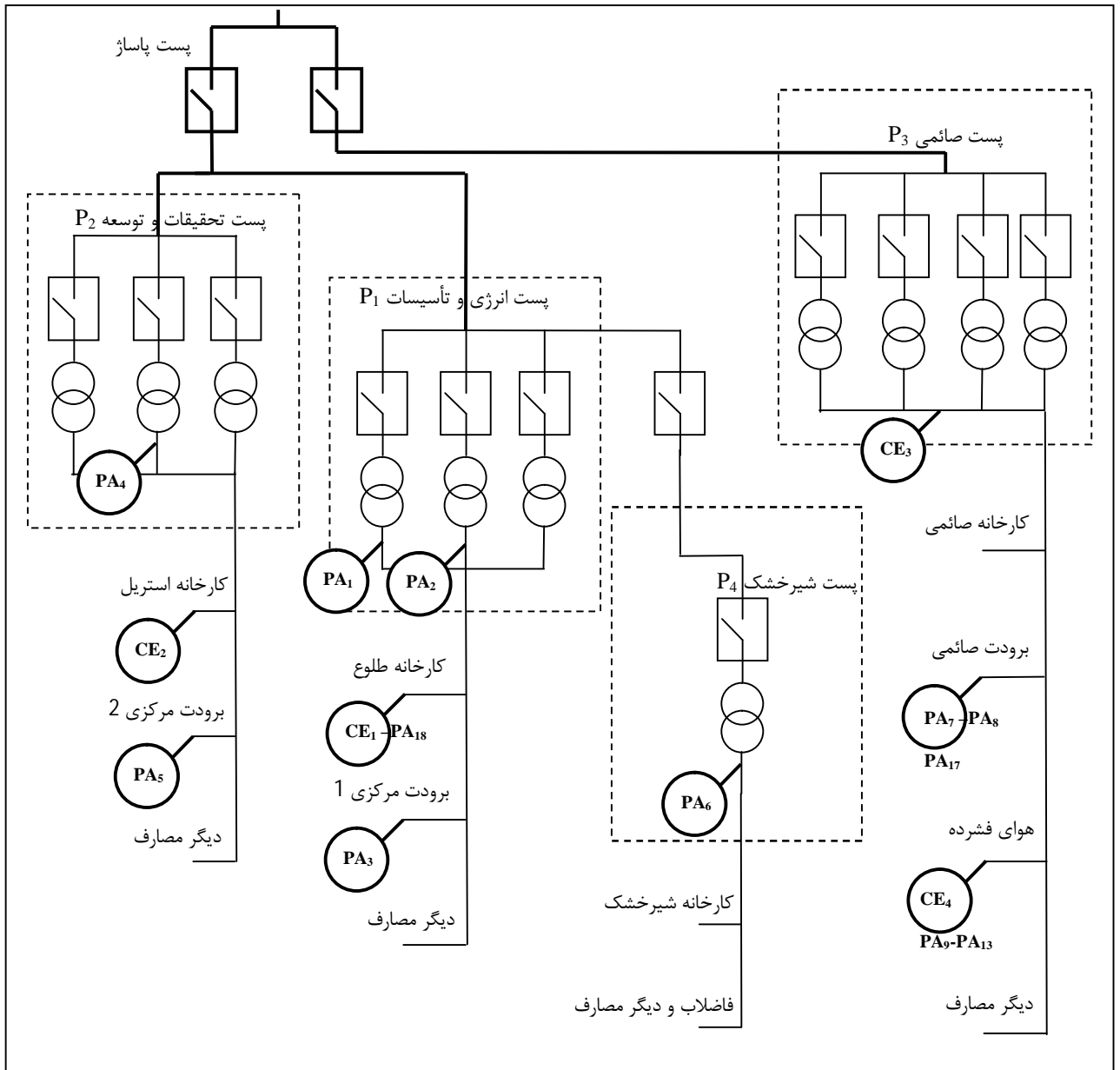


شکل ب-1-11- شماتیک تجهیزات دیگ آب گرم





شکل ب-2-1- نقشه کلی کارخانه شیر پگاه تهران جهت نصب تجهیزات اندازه گیری



شکل ب-2-2- نقشه توزیع برق کارخانه شیر پگاه تهران

\* دستگاه‌های پاورآنالایزر PA14، PA15 و PA16 برای دستگاه‌های برودت مرکزی استفاده می‌شود.

جدول ب-2-1- نام و مشخصات کنتورها و پاورآنالایزهای نصب شده در کارخانه پگاه

| کد               | نام                          | محل نصب                | بازه داده‌برداری  | تاریخ قرائت        |                   |
|------------------|------------------------------|------------------------|-------------------|--------------------|-------------------|
|                  |                              |                        |                   | شروع               | پایان             |
| CE <sub>1</sub>  | کنتور برق کارخانه طلوع       | پست انرژی              | 15 دقیقه (انسانی) | سه‌شنبه 5/20 20:00 | دوشنبه 5/26 16:00 |
| CE <sub>2</sub>  | کنتور برق کارخانه استریل     | پست تحقیقات            | 15 دقیقه (انسانی) | سه‌شنبه 5/20 20:00 | دوشنبه 5/26 16:00 |
| CE <sub>3</sub>  | کنتور برق پست صائمی          | پست صائمی              | 15 دقیقه (انسانی) | سه‌شنبه 5/20 20:00 | دوشنبه 5/26 16:00 |
| CE <sub>4</sub>  | کنتور برق هوای فشرده         | هوای فشرده             | 15 دقیقه (انسانی) | سه‌شنبه 5/20 20:00 | دوشنبه 5/26 16:00 |
| CE <sub>5</sub>  | کنتور برق سردخانه بستنی      | جنب سردخانه بستنی      | 60 دقیقه (انسانی) | سه‌شنبه 5/20 20:00 | دوشنبه 5/26 16:00 |
| CW <sub>1</sub>  | کنتور آب رفت صائمی           | آبرسانی                | 60 دقیقه (انسانی) | سه‌شنبه 5/20 20:00 | دوشنبه 5/26 16:00 |
| CW <sub>2</sub>  | کنتور آب برگشت شیر خشک       | آبرسانی                | 60 دقیقه (انسانی) | سه‌شنبه 5/20 20:00 | دوشنبه 5/26 16:00 |
| CW <sub>3</sub>  | کنتور آب برگشت صائمی         | آبرسانی                | 60 دقیقه (انسانی) | سه‌شنبه 5/20 20:00 | دوشنبه 5/26 16:00 |
| CW <sub>4</sub>  | کنتور آب اداری               | آبرسانی                | 60 دقیقه (انسانی) | سه‌شنبه 5/20 20:00 | دوشنبه 5/26 16:00 |
| CW <sub>5</sub>  | کنتور آب رفت طلوع            | آبرسانی                | 60 دقیقه (انسانی) | سه‌شنبه 5/20 20:00 | دوشنبه 5/26 16:00 |
| CW <sub>6</sub>  | کنتور آب برگشت طلوع          | آبرسانی                | 60 دقیقه (انسانی) | سه‌شنبه 5/20 20:00 | دوشنبه 5/26 16:00 |
| CW <sub>7</sub>  | کنتور آب محوطه               | آبرسانی                | 60 دقیقه (انسانی) | سه‌شنبه 5/20 20:00 | دوشنبه 5/26 16:00 |
| CW <sub>8</sub>  | کنتور آب رفت شیر خشک         | زیرزمین کارخانه استریل | 60 دقیقه (انسانی) | سه‌شنبه 5/20 20:00 | دوشنبه 5/26 16:00 |
| CW <sub>9</sub>  | کنتور آب رفت استریل          | زیرزمین کارخانه استریل | 60 دقیقه (انسانی) | سه‌شنبه 5/20 20:00 | دوشنبه 5/26 16:00 |
| CW <sub>10</sub> | کنتور آب چاه 1 (اصلی)        | جنب زمین چمن           | 60 دقیقه (انسانی) | سه‌شنبه 5/20 20:00 | دوشنبه 5/26 16:00 |
| CW <sub>11</sub> | کنتور آب چاه 1 (آبیاری)      | جنب زمین چمن           | 60 دقیقه (انسانی) | سه‌شنبه 5/20 20:00 | دوشنبه 5/26 16:00 |
| CW <sub>12</sub> | کنتور آب چاه 2 (اصلی)        | جنب بانک               | 60 دقیقه (انسانی) | سه‌شنبه 5/20 20:00 | دوشنبه 5/26 16:00 |
| CG               | کنتور گاز                    | جنب سردخانه بستنی      | 60 دقیقه (انسانی) | سه‌شنبه 5/20 20:00 | دوشنبه 5/26 16:00 |
| PA <sub>1</sub>  | پاورآنالایزر 1- ترانسفورمر 1 | پست انرژی              | 5 دقیقه (خودکار)  | سه‌شنبه 5/20 10:50 | دوشنبه 5/26 10:30 |

|                         |                           |                     |                   |   |                  |
|-------------------------|---------------------------|---------------------|-------------------|---|------------------|
| 5/26<br>دوشنبه<br>10:25 | 5/20<br>سه‌شنبه<br>10:50  | 5 دقیقه<br>(خودکار) | پست انرژی         | پاورآنالایزر 2- ترانسفورمر 2                      | PA <sub>2</sub>  |
| 5/26<br>دوشنبه<br>10:00 | 5/20<br>سه‌شنبه<br>10:45  | 5 دقیقه<br>(خودکار) | پست انرژی         | پاورآنالایزر 3- برودت مرکزی 1                     | PA <sub>3</sub>  |
| 5/26<br>دوشنبه<br>13:50 | 5/20<br>سه‌شنبه<br>11:25  | 5 دقیقه<br>(خودکار) | پست تحقیق و توسعه | پاورآنالایزر 4- ترانسفورمر 1                      | PA <sub>4</sub>  |
| 5/25<br>یکشنبه<br>12:55 | 5/20<br>سه‌شنبه<br>14:45  | 5 دقیقه<br>(خودکار) | پست تحقیق و توسعه | پاورآنالایزر 5- برودت مرکزی 2                     | PA <sub>5</sub>  |
| 5/26<br>دوشنبه<br>15:30 | 5/20<br>سه‌شنبه<br>11:50  | 5 دقیقه<br>(خودکار) | پست شیرخشک        | پاورآنالایزر 6- ترانسفورمر 1                      | PA <sub>6</sub>  |
| 5/25<br>یکشنبه<br>10:55 | 5/21<br>چهارشنبه<br>13:55 | 5 دقیقه<br>(خودکار) | پست صائمی         | پاورآنالایزر 7- برودت صائمی 1                     | PA <sub>7</sub>  |
| 5/25<br>یکشنبه<br>10:45 | 5/20<br>سه‌شنبه<br>12:30  | 5 دقیقه<br>(خودکار) | پست صائمی         | پاورآنالایزر 8- برودت صائمی 2                     | PA <sub>8</sub>  |
| 5/25<br>یکشنبه<br>12:38 | 5/25<br>یکشنبه<br>11:41   | 1 دقیقه<br>(خودکار) | هوای فشرده        | پاورآنالایزر 9- کمپرسور 132 کیلوواتی بدون درایو   | PA <sub>9</sub>  |
| 5/25<br>یکشنبه<br>12:32 | 5/25<br>یکشنبه<br>11:31   | 1 دقیقه<br>(خودکار) | هوای فشرده        | پاورآنالایزر 10- کمپرسور 132 کیلوواتی درایودار    | PA <sub>10</sub> |
| 5/25<br>یکشنبه<br>15:45 | 5/25<br>یکشنبه<br>14:01   | 1 دقیقه<br>(خودکار) | هوای فشرده        | پاورآنالایزر 11- 2 عدد کمپرسور استریل 75 کیلوواتی | PA <sub>11</sub> |
| 5/25<br>یکشنبه<br>15:20 | 5/25<br>یکشنبه<br>13:51   | 1 دقیقه<br>(خودکار) | هوای فشرده        | پاورآنالایزر 12- 2 عدد کمپرسور استریل 90 کیلوواتی | PA <sub>12</sub> |
| 5/25<br>یکشنبه<br>13:38 | 5/25<br>یکشنبه<br>12:40   | 1 دقیقه<br>(خودکار) | هوای فشرده        | پاورآنالایزر 13- کمپرسور 110 کیلوواتی درایودار    | PA <sub>13</sub> |
| 5/26<br>دوشنبه<br>14:00 | 5/26<br>دوشنبه<br>11:26   | 1 دقیقه<br>(خودکار) | برودت مرکزی       | B-51 پاورآنالایزر 14- کمپرسور                     | PA <sub>14</sub> |
| 5/26<br>دوشنبه<br>14:00 | 5/26<br>دوشنبه<br>11:20   | 1 دقیقه<br>(خودکار) | برودت مرکزی       | unsub پاورآنالایزر 15- کمپرسور                    | PA <sub>15</sub> |
| 5/26<br>دوشنبه<br>14:00 | 5/26<br>دوشنبه<br>11:14   | 1 دقیقه<br>(خودکار) | برودت مرکزی       | پاورآنالایزر 16- کمپرسور گراسو                    | PA <sub>16</sub> |
| 5/26<br>دوشنبه<br>14:51 | 5/26<br>دوشنبه<br>11:51   | 1 دقیقه<br>(خودکار) | برودت صائمی       | ud-43 پاورآنالایزر 17- کمپرسور                    | PA <sub>17</sub> |
| 5/26<br>دوشنبه<br>09:55 | 5/25<br>یکشنبه<br>16:01   | 1 دقیقه<br>(خودکار) | کارخانه طلوع      | پاورآنالایزر 18- کمپرسور دستگاه بطری‌ساز          | PA <sub>18</sub> |

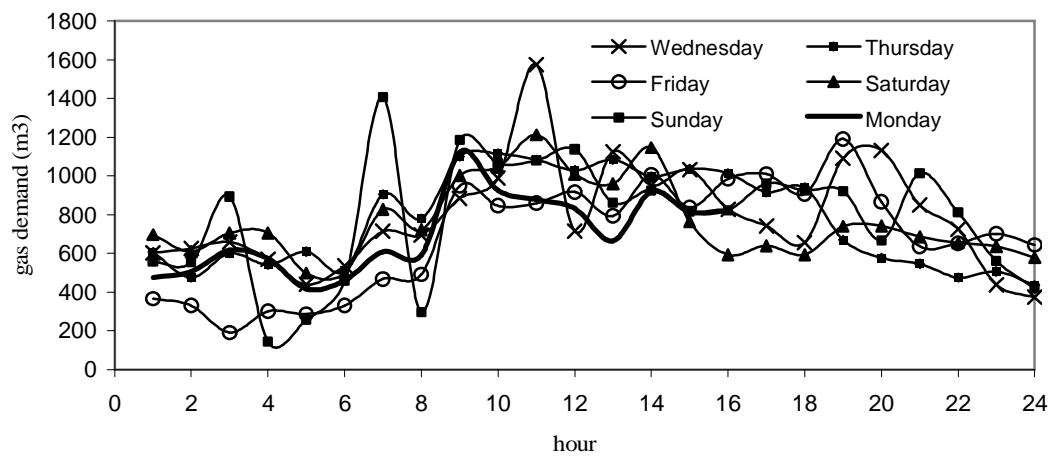
\* اطلاعات کمپرسور 110 کیلوواتی بدون درایو ثبت نشده است

P<sub>1</sub>: پست انرژی

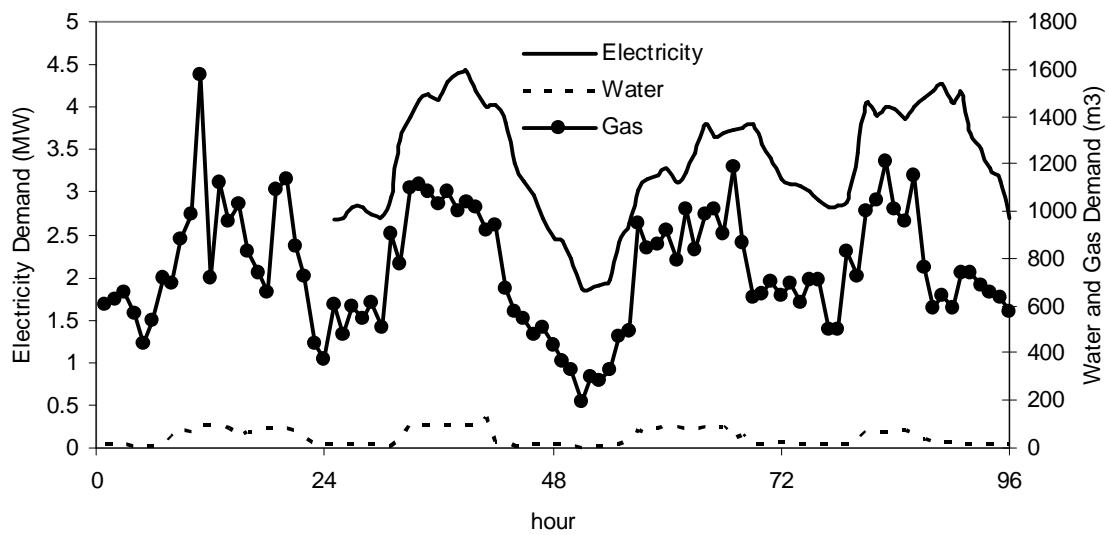
P<sub>2</sub>: پست تحقیق و توسعه

P<sub>3</sub>: پست صائمی

P<sub>4</sub>: پست شیرخشک



شکل ب-2-4-گ-8- مصرف گاز روزانه (CG)



شکل ب-2-6-ک-5-1- مصرف برق، آب و گاز هفتگی از چهارشنبه 88/5/21 تا شنبه 88/5/24 (کارخانه شیر پگاه تهران)

جدول ب-3-2- مشخصات الکتریکی و ظرفیت نامی تجهیزات کارخانه شیر خشک - شرکت شیر پگاه تهران

| سرعت (rpm) | (A) جریان | ضریب توان | فاز | (kW) توان | (V) ولتاژ | تجهیز                           |
|------------|-----------|-----------|-----|-----------|-----------|---------------------------------|
|            |           |           | 3   | 25        |           | الک                             |
|            |           |           | 3   | 8         |           | پمپ تخلیه                       |
| 2968       | 4.9       | 0.8       | 3   | 2.2       | 380       | پمپ 1                           |
| 2968       | 4.9       | 0.8       | 3   | 2.2       | 380       | پمپ 2                           |
| 2968       | 4.9       | 0.8       | 3   | 2.2       | 380       | پمپ 3                           |
| 2968       | 4.9       | 0.8       | 3   | 2.2       | 380       | پمپ 4                           |
| 2968       | 4.9       | 0.8       | 3   | 2.2       | 380       | پمپ 5                           |
| 2968       | 4.9       | 0.8       | 3   | 2.2       | 380       | پمپ 6                           |
| 2968       | 4.9       | 0.8       | 3   | 2.2       | 380       | پمپ 7                           |
| 2968       | 4.9       | 0.8       | 3   | 2.2       | 380       | پمپ 8                           |
|            | 4.55      |           | 3   | 0.97      | 380       | موتور مخزن 1                    |
| 1500       | 0.3/0.17  |           | 3   | 0.09      | 230/400   | موتور مخزن شستشو                |
| 1350       | 3.44      | 0.76      | 3   | 0.75      | 380       | موتور قسمت بسته بندی            |
|            |           |           | 3   | 2.2       |           | اوپراتور 7 عدد                  |
|            |           |           | 3   | 30        |           | سپراتور                         |
|            |           |           | 3   | 30        |           | اتمايزر                         |
|            |           |           |     |           |           | Blower عدد 2                    |
|            |           |           | 3   | 10        |           | پمپ ارسال شیر به اوپراتور 3 عدد |
|            |           |           | 3   | 55        |           | موتور سیکلون 5 عدد              |
|            |           |           | 3   | 1.5       |           | موتور حمل پودر 2 عدد            |
|            |           |           | 3   | 1.5       |           | پارو                            |
|            |           |           | 3   | 2.5       |           | سیرکوله سود 2 عدد               |
|            |           |           | 3   | 4         |           | بالانس سود                      |
|            |           |           | 3   | 2.5       |           | پاستوریزاتور 3 عدد              |
|            |           |           | 3   | 1         |           | پمپ برودت                       |
|            |           |           | 3   | 20        |           | هموژن                           |
|            |           |           | 3   | 2.5       |           | تانک روغن 3 عدد                 |
|            |           |           | 3   | 3         |           | پمپ ارسال کنستانتتره            |
|            |           |           | 3   | 1         |           | پمپ ارسال شیر                   |

جدول ب-3-13 - مشخصات الکتریکی اندازه‌گیری شده تجهیزات برودت مرکزی - شرکت شیر پگاه تهران

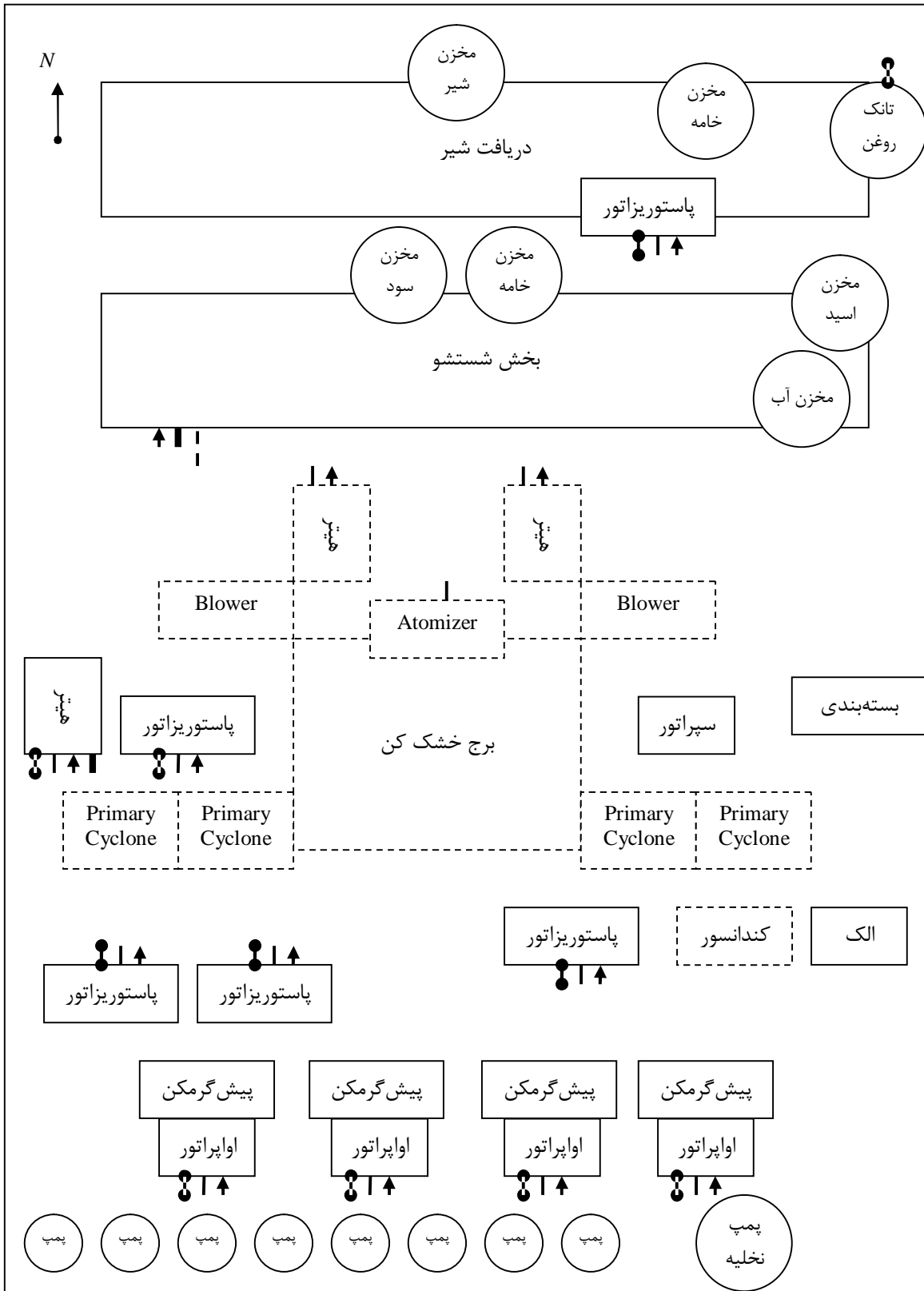
| شماره | نام                 | $PF$ | $P$ (kW) | $I$ (A) | $V$ (V) |
|-------|---------------------|------|----------|---------|---------|
| 1     | کمپرسور گراسو 1     | 0.46 | 35.66    | 72      | 392     |
| 2     | کمپرسور گراسو 2     | 0.49 | 43.1     | 86.1    | 393     |
| 3     | کمپرسور گراسو 3     | 0.99 | 5.64     | 10      | 392     |
| 4     | پمپ کندانسور 1-1    | -    | -        | -       | -       |
| 5     | پمپ کندانسور 2-1    | 0.66 | 10       | -       | -       |
| 6     | پمپ کندانسور 1-2    | 0.55 | 4        | 12      | 380     |
| 7     | پمپ کندانسور 2-2    | -    | -        | -       | -       |
| 8     | پمپ کندانسور 3-2    | 0.64 | 5        | 13      | 370     |
| 9     | پمپ کندانسور 4-2    | -    | -        | -       | -       |
| 10    | فن کندانسور 1-1     | 0.44 | 2.6      | 9       | 370     |
| 11    | فن کندانسور 2-1     | 0.3  | 1.37     | 6.9     | 367     |
| 12    | فن کندانسور 3-1     | 0.25 | 1.13     | 7       | 366     |
| 13    | فن کندانسور 4-1     | 0.99 | 17       | 9       | 365     |
| 14    | فن کندانسور 1-2     | 0.55 | 4.9      | 13.9    | 367     |
| 15    | فن کندانسور 2-2     | -    | -        | -       | -       |
| 16    | فن کندانسور 3-2     | 0.53 | 3.59     | 10      | 367     |
| 17    | فن کندانسور 4-2     | 0.44 | 3.41     | 11.9    | 367     |
| 18    | پمپ آمونیاک 1       | 0.45 | 1.69     | 5.8     | 365     |
| 19    | پمپ آمونیاک 2       | 0.46 | 1.76     | 5.9     | 365     |
| 20    | پمپ آمونیاک 3       | 0.56 | 2.3      | 6.43    | 366     |
| 21    | پمپ آب 4 از آبرسانی | 0.74 | 8.44     | 17.37   | 378     |
| 22    | پمپ آب 1 از آبرسانی | 0.72 | 7.88     | 16.8    | 378     |
| 23    | اگیتاتور 1          | 0.46 | 2.91     | 9.52    | 377     |
| 24    | اگیتاتور 2          | 0.61 | 3.15     | 8       | 378     |
| 25    | اگیتاتور 3          | 0.49 | 3        | 9.33    | 378     |
| 26    | اگیتاتور 4          | 0.44 | 2.12     | 7       | 378     |
| 27    | اگیتاتور 5          | 0.48 | 2.29     | 7.26    | 378     |
| 28    | اگیتاتور 6          | 0.89 | 4        | 4.85    | 378     |
| 29    | اگیتاتور 7          | 0.44 | 2.29     | 7.75    | 377     |
| 30    | اگیتاتور 8          | 0.5  | 6.19     | 18.81   | 376     |
| 31    | کمپرسور جدید        | 0.9  | 203      | 343     | 379     |

|     |       |       |      |                 |    |
|-----|-------|-------|------|-----------------|----|
| 379 | 5.82  | 2.7   | 0.62 | پمپ آمونیاک     | 32 |
| 377 | 21.98 | 10.89 | 0.76 | فن کندانسور 1-3 | 33 |

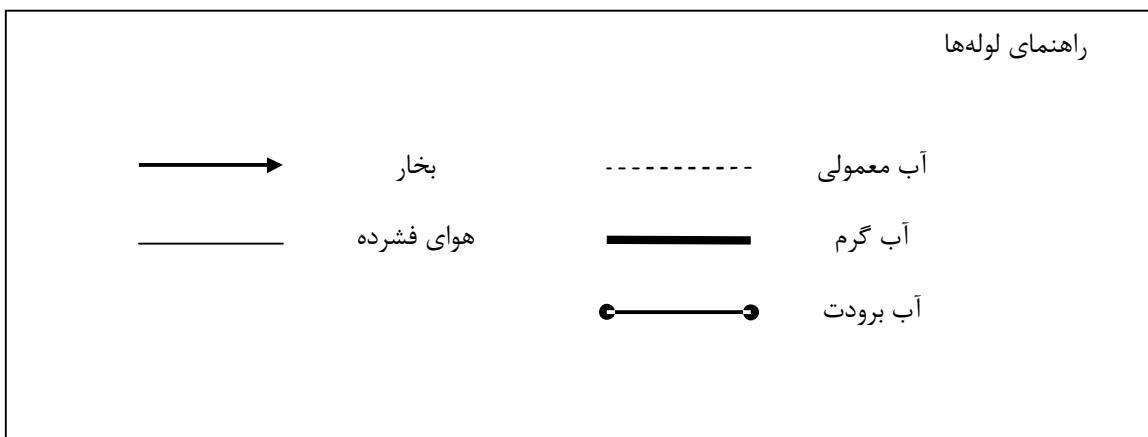
جدول ب-5-1- مشخصات ترموفیزیکی و ظرفیت نامی تجهیزات هوای فشرده - شرکت شیر پگاه تهران

| تجهیز          | ( $m^3/min$ ) دبی جرمی | ( $^{\circ}C$ ) دما | (bar) فشار | (rpm) سرعت |
|----------------|------------------------|---------------------|------------|------------|
| درایر صنعتی 1  | 19                     | -                   | 7          | -          |
| درایر صنعتی 2  | 14                     | -                   | 13         | -          |
| درایر صنعتی 3  | 15.7                   | -                   | 10         | -          |
| درایر صنعتی 4  | 15.6                   | -                   | 10         | -          |
| درایر صنعتی 5  | 15.6                   | -                   | 10         | -          |
| درایر صنعتی 6  | 15.6                   | -                   | 10         | -          |
| درایر صنعتی 7  | 19                     | -                   | 7          | -          |
| درایر استریل 1 | 10                     | 20                  | 2.5-10     | 2977       |
| درایر استریل 2 | 10                     | 20                  | 2.5-10     | 2977       |
| درایر استریل 3 | 9-30                   | -                   | 10         | 3000       |





شکل ب-5-3- نوع مصرف تجهیزات شیر خشک - شرکت شیر پگاه تهران

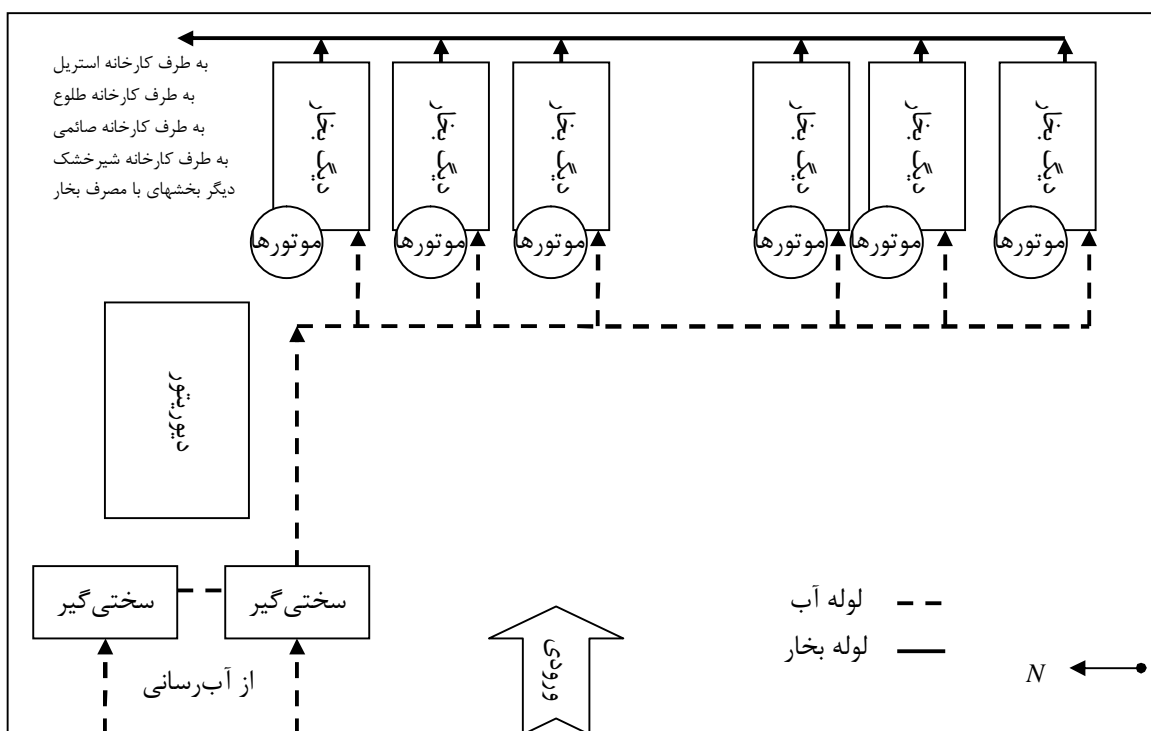


شکل ب-5-11- راهنمای لوله‌ها

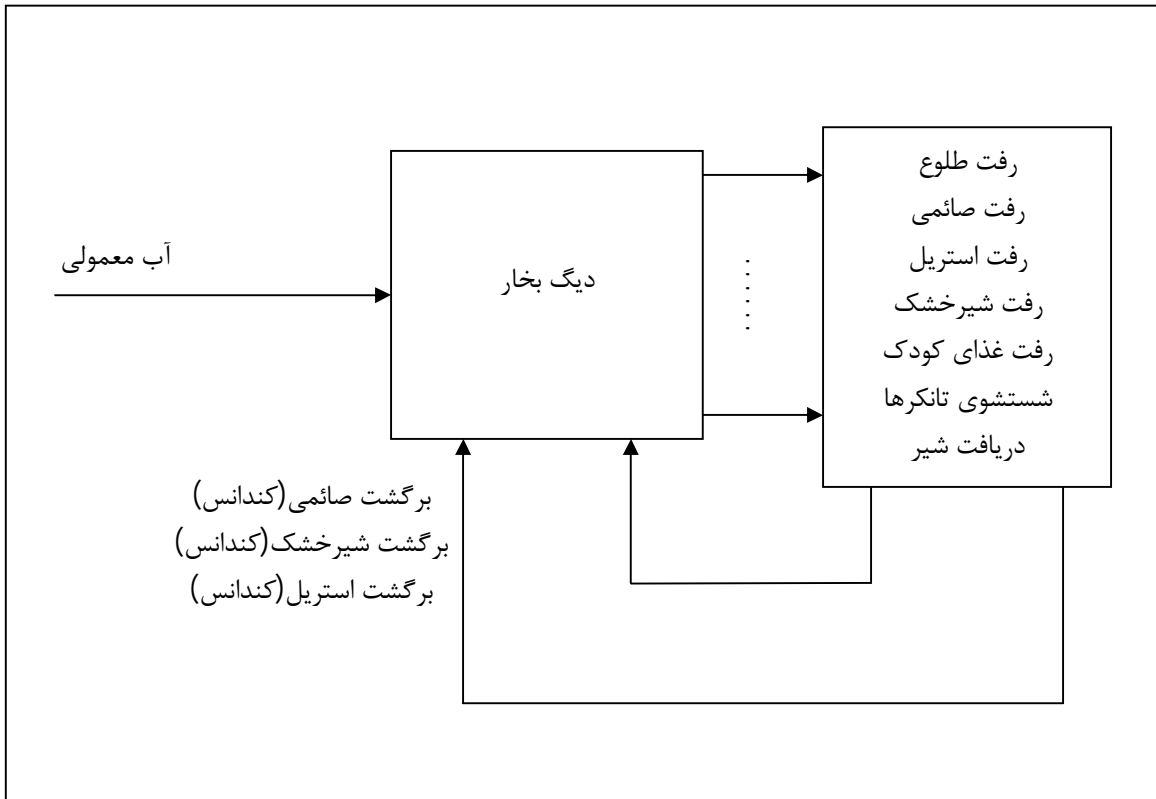
جدول ب-6-1- دستگاه‌هایی که دارای تولید یا مصرف بخار هستند

| نام دستگاه          | محل دستگاه                          |
|---------------------|-------------------------------------|
| دیگ‌های بخار        | دیگ بخار                            |
| بخش CIP             | طلوع-صائمی-استریل-شیر خشک-غذای کودک |
| پلیت هیتر           | طلوع-صائمی-استریل-شیر خشک-غذای کودک |
| اوپراتور            | شیر خشک                             |
| پاستوریزاتورها      | طلوع-صائمی-استریل-شیر خشک           |
| اینستنتایزر         | غذای کودک                           |
| خشک کن              | شیر خشک-غذای کودک                   |
| دیگ پخت             | غذای کودک                           |
| تانک خامه           | صائمی                               |
| شستشوی تانکرهای شیر | شستشوی تانکرهای شیر                 |
| دریافت شیر          | طلوع-صائمی-استریل                   |
| سبدهشویی            | طلوع-صائمی-استریل                   |
| تانک پنیر           | طلوع                                |
| تانک Aspetic        | استریل                              |
| UHT                 | استریل                              |
| استریترم            | استریل                              |
| تانک استریل         | استریل                              |

|        |                      |
|--------|----------------------|
| استریل | ذوب کره              |
| استریل | بسته‌بندی کامبی بلاک |
| استریل | بسته‌بندی تترافینو   |
| استریل | بسته‌بندی TBA 19     |
| استریل | بسته‌بندی TBA 3      |
| استریل | بسته‌بندی TBA 8      |

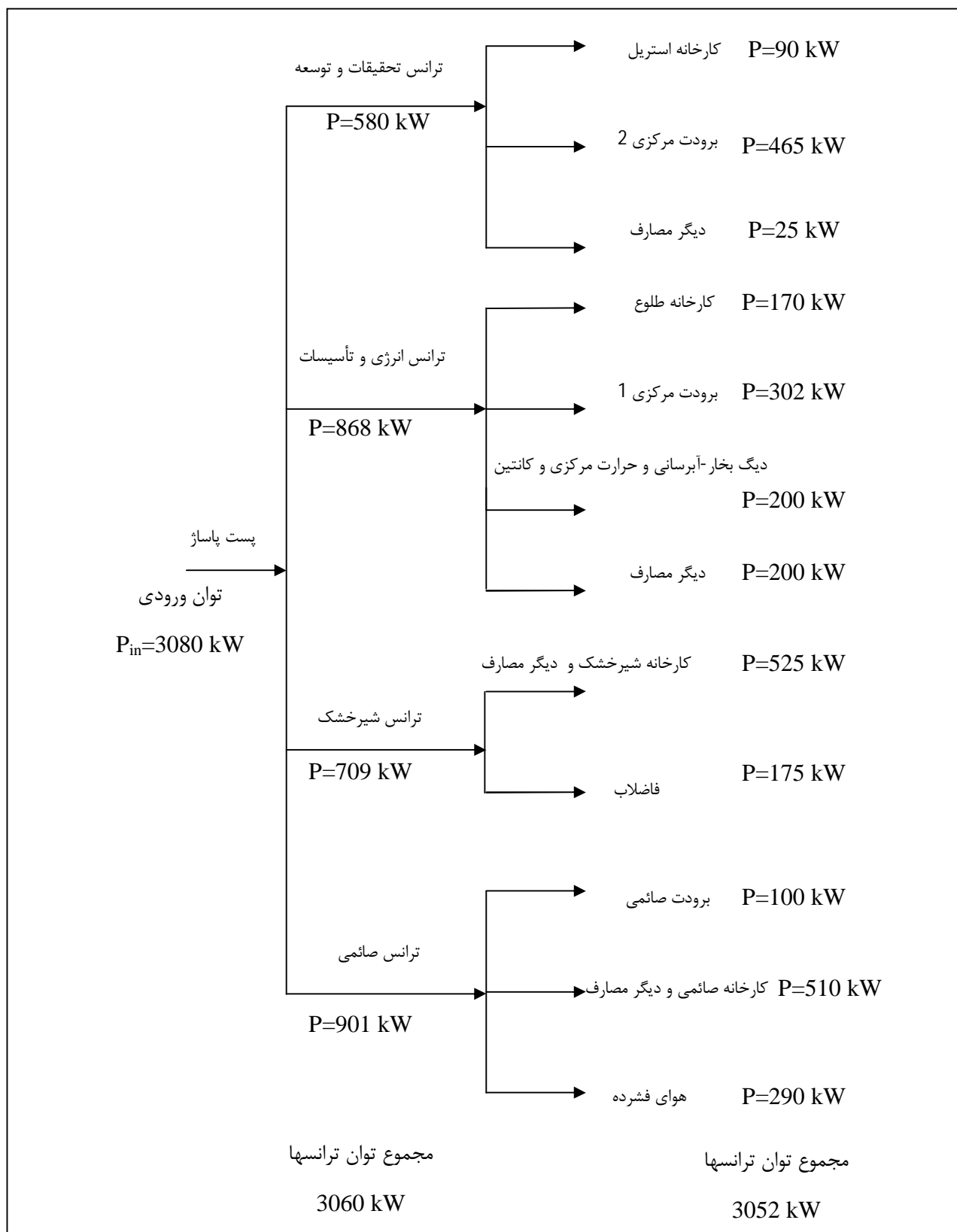


شکل ب-6-1- شماتیک لوله کشی آب و بخار بخش دیگ بخار

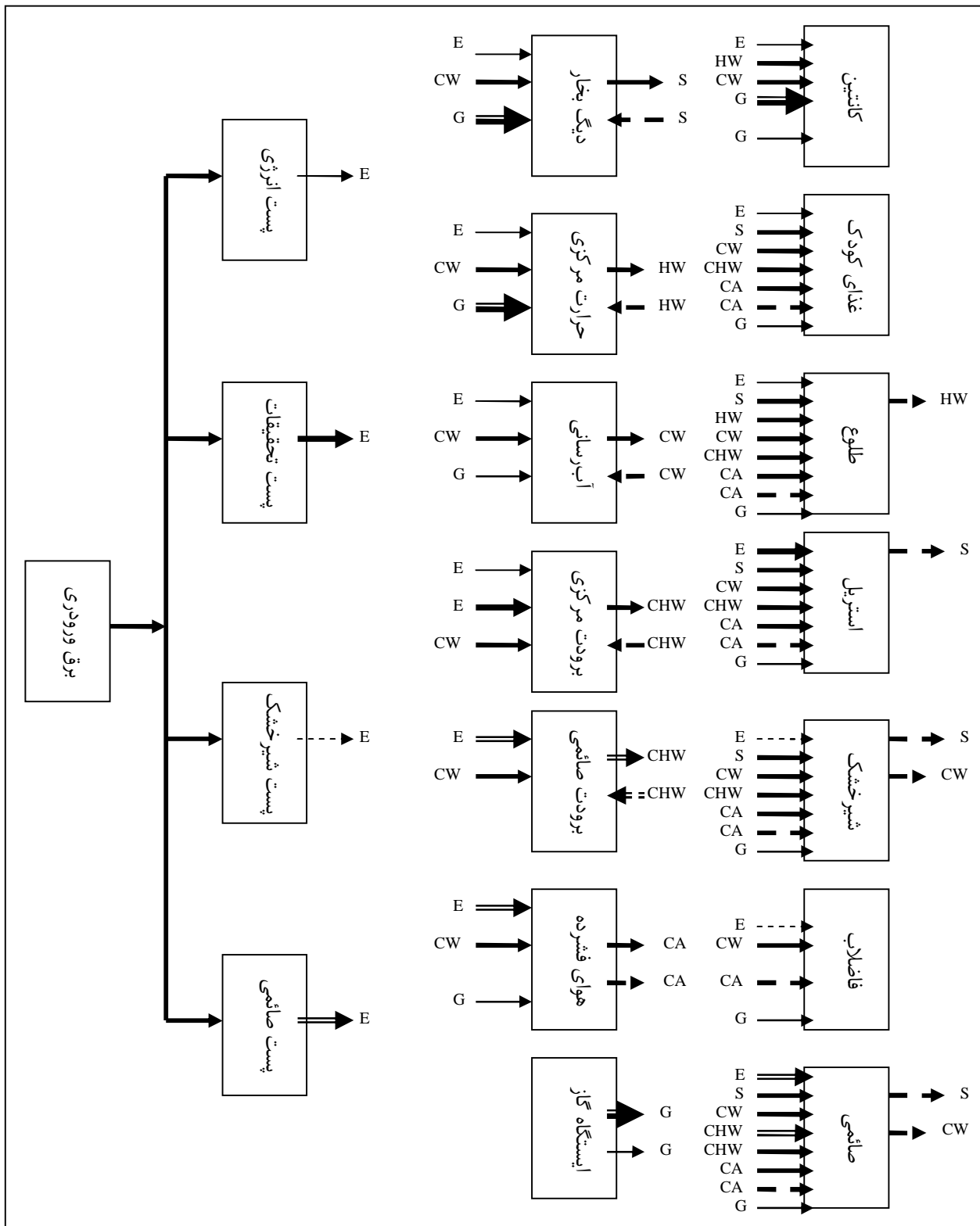


شکل ب-6-2- دیاگرام توزیع بخار در کارخانه شیر پگاه تهران

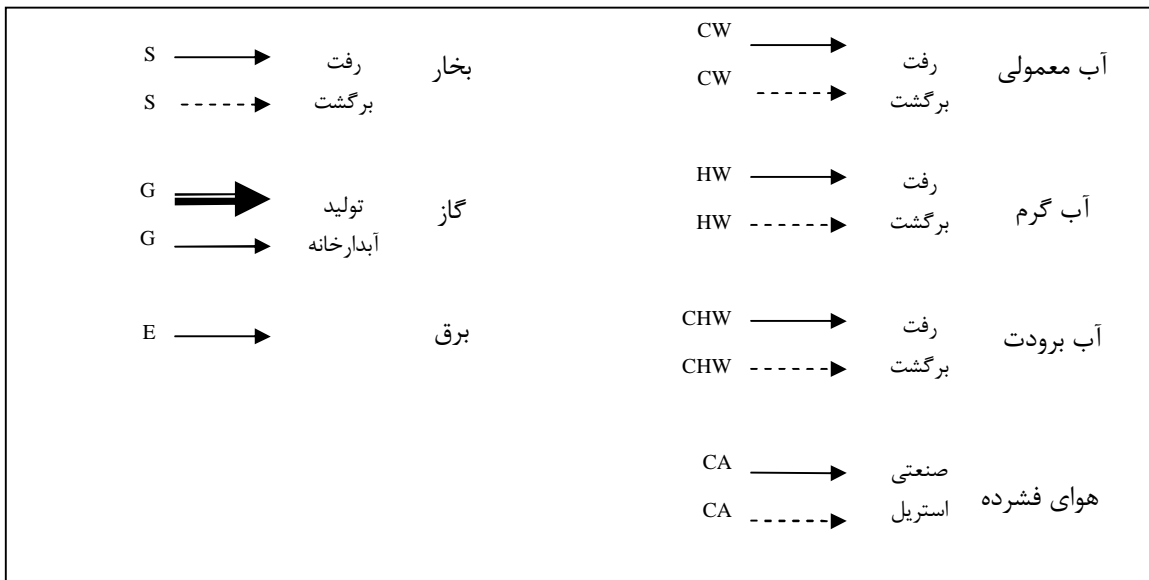
همین کار را برای برق، گاز، آب و ... می توانید انجام دهید.



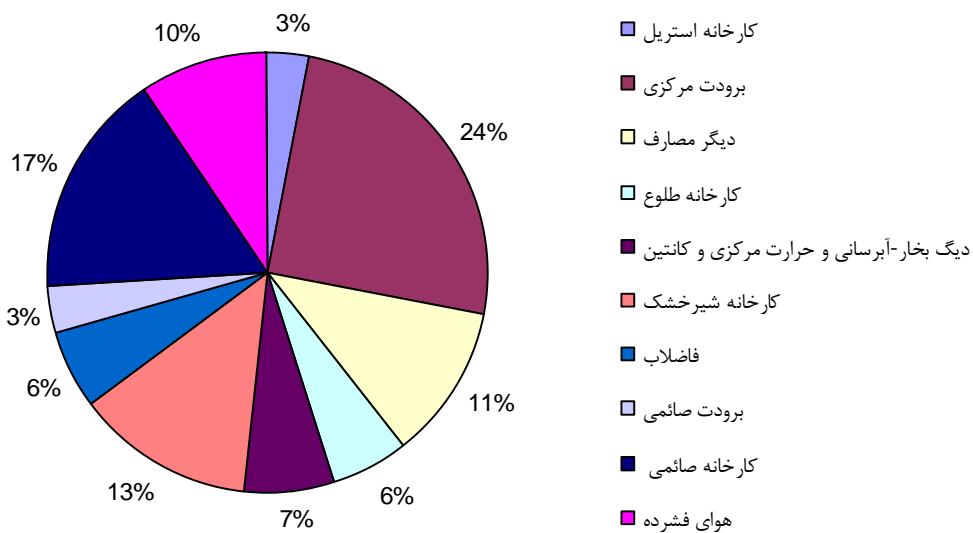
شکل ب-9-12- دیاگرام توزیع برق در کل کارخانه شیر پگاه تهران



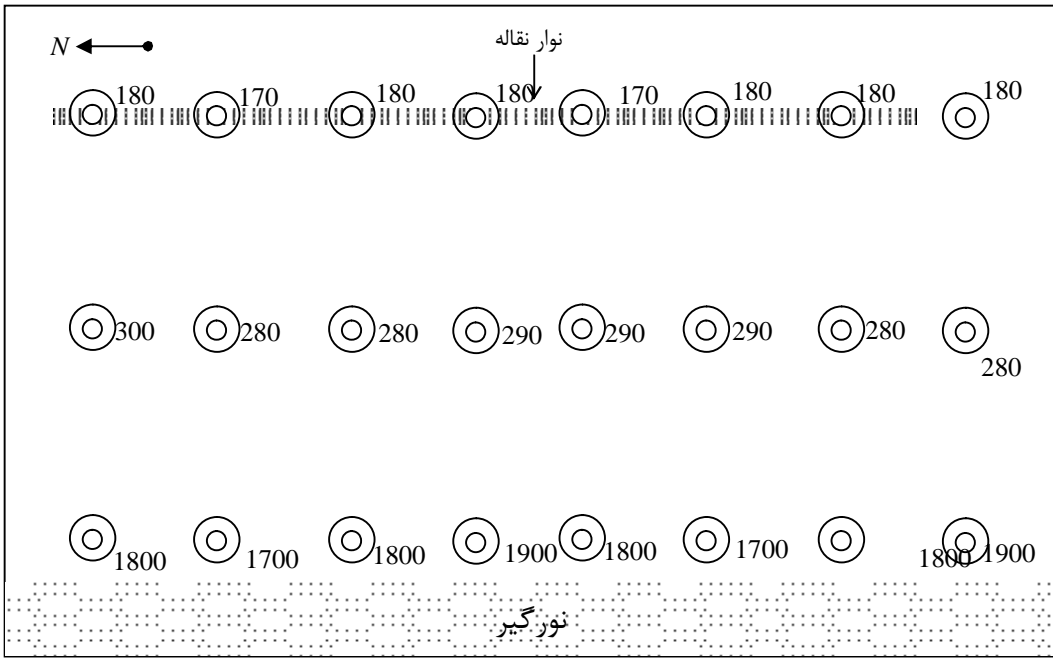
شکل ب-9-15- توزیع انواع سیستم‌های انرژی در قسمتهای اصلی کارخانه شیر پگاه تهران



شکل ب-9-16- راهنمای شکل ب-9-13



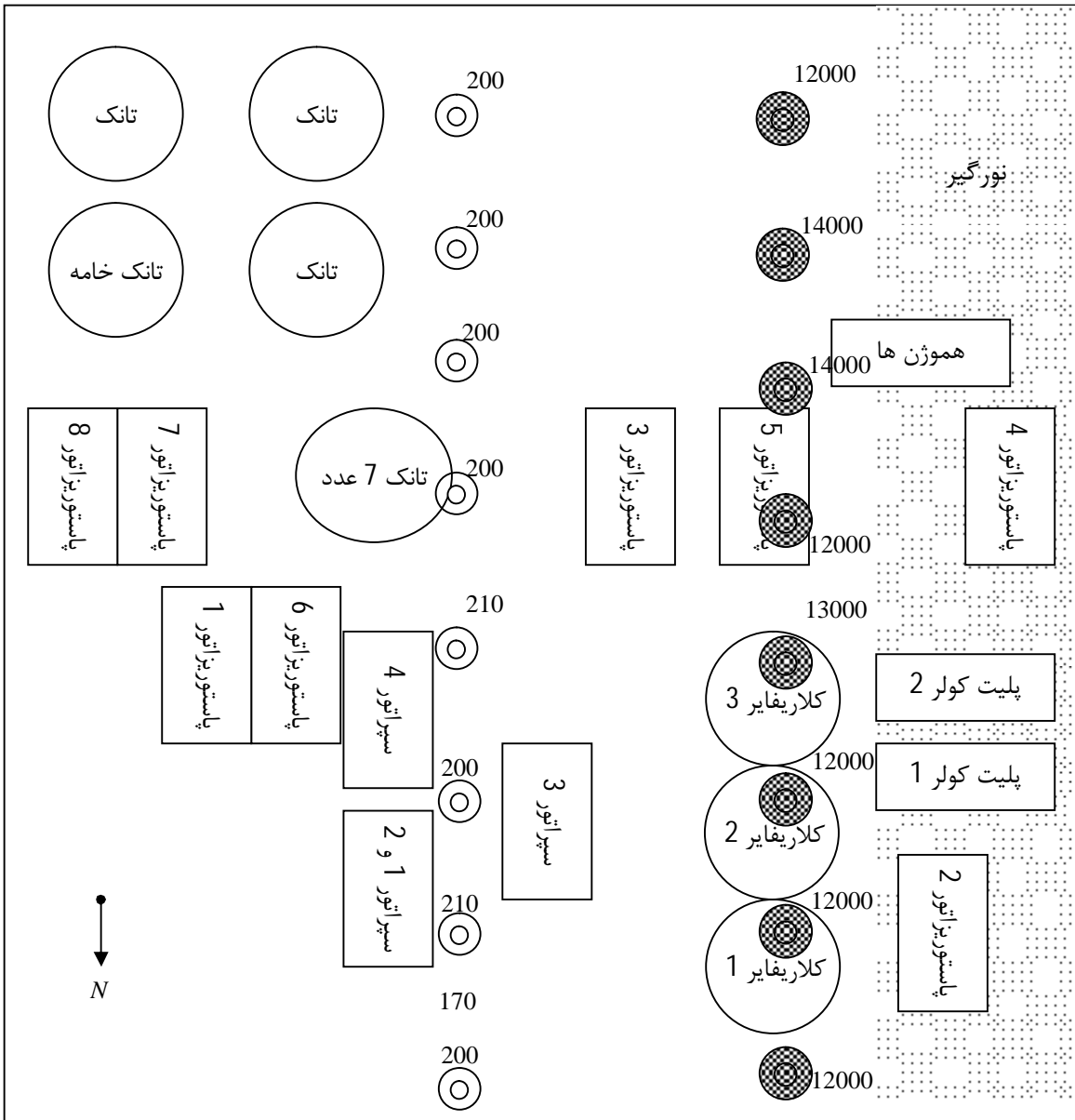
شکل ب-9-17- تفکیک درصد سهم دیماندهای بخشهای مختلف کارخانه شیر پگاه تهران



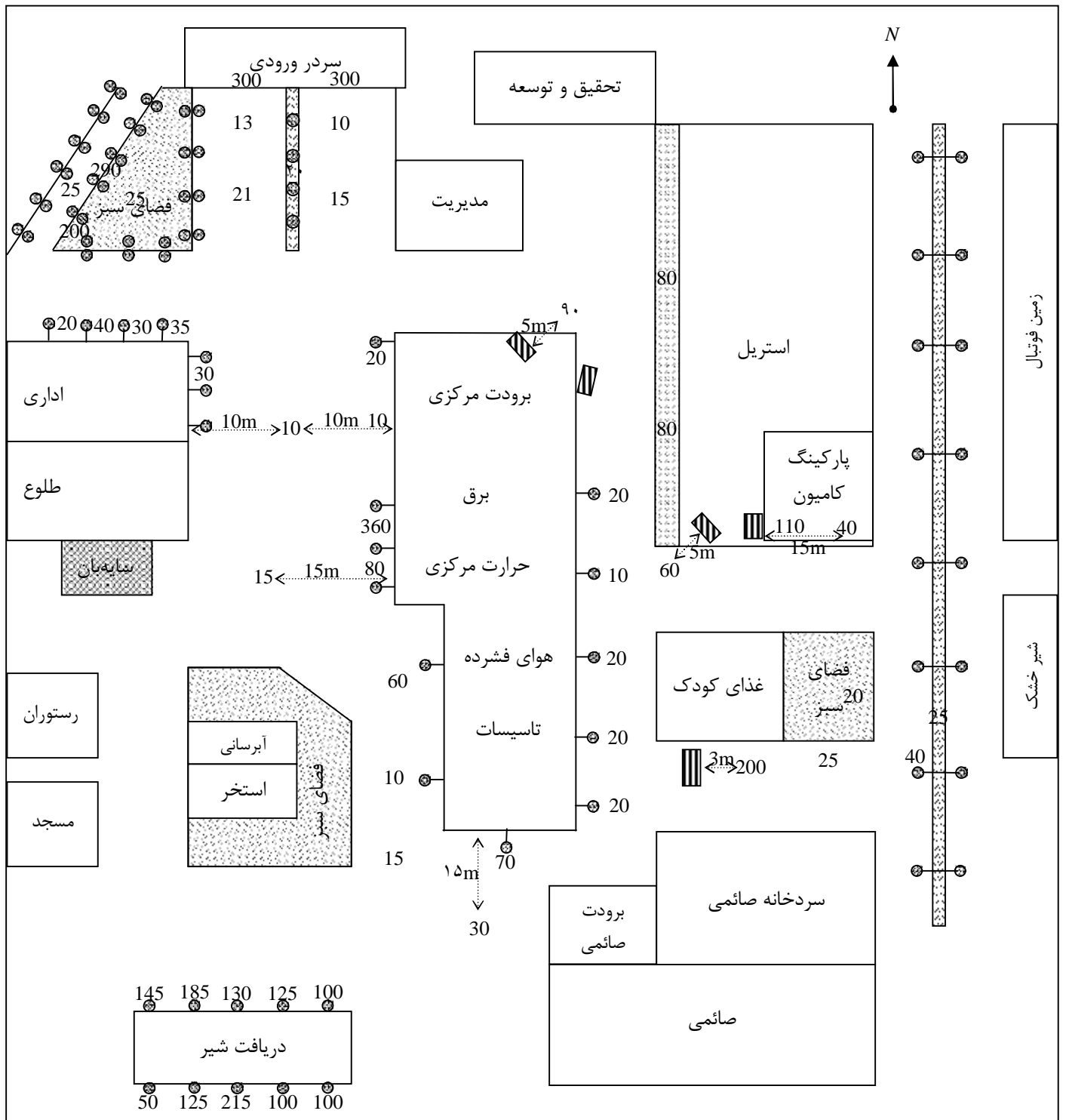
صائمی-1

شکل ب-1-11- شماتیک تجهیزات روشنایی و میزان روشنایی (لوکس) انبار ظروف کارخانه شهید صائمی







شکل ب- 11-4- شماتیک تجهیزات روشنایی و میزان روشنایی (لوکس) کارخانه شهید صائمی-2




شکل ب-11-13- شماتیک تجهیزات روشنایی و میزان روشنایی محوطه مجموعه کارخانجات صنایع شیر ایران، پگاه تهران

راهنمای لامپهای مورد استفاده در شکل‌های ب-11-1 تا ب-11-13

لامپ جیوه‌ای روشن 

لامپ جیوه‌ای خاموش 

لامپ مهتابی 

نورافکن 

جدول ب-11-1- تجهیزات روشنایی بخش‌های تولید مجموعه کارخانجات صنایع شیر ایران، پگاه تهران

| نورافکن | لامپ جیوه‌ای | لامپ مهتابی | نوع لامپ   |
|---------|--------------|-------------|------------|
| 0       | 0            | 146         | غذای کودک  |
| 0       | 134          | 0           | شهید صائمی |
| 0       | 26           | 6           | استریل     |
| 3       | 27           | 24          | طلوع       |
| 4       | 18           | 0           | شیرخشک     |