

تست فشار سیستم لوله‌کشی BTS مطابق با استاندارد (DIN EN 806-4/DIN 1988-Part 2) مقررات ملی ساختمان مبحث شانزدهم) بوده و به‌صورت زیر باید اجرا شود:

### راه‌اندازی سیستم تست فشار:

- ۱- پیش از اجرای تست، از نصب صحیح تمامی اتصالات (پرس صحیح اتصالات پرسی و محکم بودن اتصالات کوپلی و رزوه‌ای) اطمینان حاصل نمایید. همچنین درپوش‌ها باید به‌صورت صحیح نصب گردند.
- ۲- در اجرای تست فشار، از فشارسنج با حداقل دقت  $0/1$  بار و محدوده فشار  $0$  تا حداقل ۲۰ بار استفاده گردد.
- ۳- فشارسنج باید در پایین‌ترین نقطه سیستم نصب شود و یک شیر قطع و وصل برای جدا کردن پمپ از سیستم داشته باشد.
- ۴- برای هر واحد ساختمان، تست فشار باید به‌صورت مجزا انجام شود.
- ۵- کلیه مخازن، اتصالات و تجهیزات نظیر شیر اطمینان در صورتی که برای تست فشار مناسب نباشد، باید در هنگام اجرای تست فشار از سیستم جدا شود.
- ۶- قبل از ایجاد فشار در سیستم به‌منظور جلوگیری از خطا باید سیستم خالی از هوا شود. به این منظور می‌بایست سیستم را با آب تمیز پر نموده و هم‌زمان با استفاده از شیر هواگیری، هوای سیستم خارج شود. توجه شود که در حین این فرآیند نباید هیچ مسیری بسته بوده و سیستم به‌طور کامل باید خالی از هوا گردد.
- ۷- در مدت انجام تست همواره باید بررسی چشمی از مجموعه لوله و اتصال صورت پذیرد.
- ۸- دمای آب مصرفی در حین تست فشار باید با دمای محیط در تعادل باشد.
- ۹- در صورت احتمال یخ‌زدگی سیستم، لوله‌ها باید با عایق حرارتی پوشانده شوند و پس از اجرای تست و بتن‌ریزی آب درون لوله‌ها تخلیه شود.
- جهت جلوگیری از یخ‌زدگی لوله برای سیستم‌های سرمایشی-گرمایشی می‌توان از ضدیخ‌های مجاز استفاده نمود.
- ۱۰- در موارد ذیل به "تست فشار با گاز سیستم لوله‌کشی BTS" مراجعه شود:

- ۱) نیاز به رعایت بیش‌ازحد متعارف بهداشت در برخی از ساختمان‌ها (مانند مراکز بهداشتی و بیمارستان‌ها)
  - ۲) فاصله زمانی زیاد مابین زمان اجرای تأسیسات آبرسانی-گرمایشی و زمان بهره‌برداری از آن به دلیل راکد ماندن آب
  - ۳) اجرای تأسیسات آبرسانی-گرمایشی در فصول سرد و احتمال یخ‌زدگی سیستم در صورت استفاده از آب
- \* در صورتی که در موارد ۲ و ۳ امکان تخلیه آب از سیستم بعد از تست وجود داشته باشد، تست فشار با گاز توصیه نمی‌شود.

### مرحله اول:

فشار اولیه تست باید به میزان ۵ بار بیشتر از فشار کاری سیستم در نظر گرفته شود. در سیستم لوله‌کشی پنج لایه حداکثر فشار کاری ۱۰ بار است که فشار تست باید حداکثر ۱۵ بار باشد.

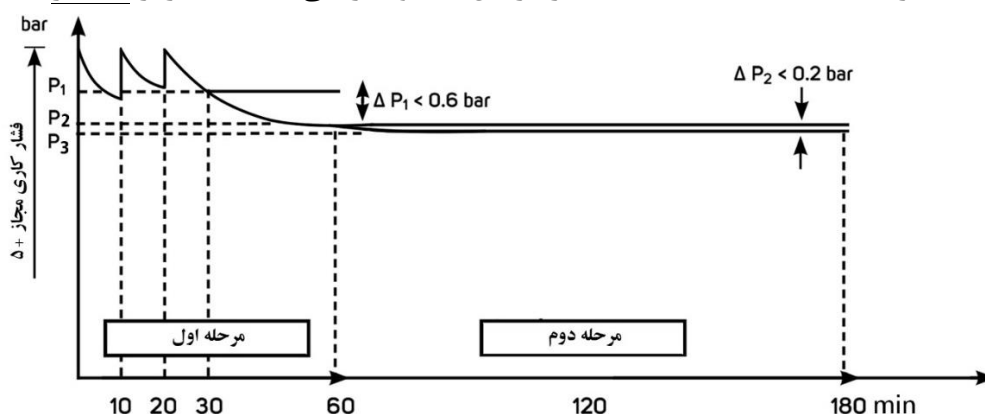
$$15 \text{ بار} \leq 5 \text{ بار} + \text{حداکثر فشار کاری مجاز} = \text{فشار تست}$$

- اعمال فشار اولیه تست به سیستم لوله‌کشی
- تجدید فشار به فشار اولیه تست پس از گذشت ۱۰ دقیقه از شروع تست
- تجدید فشار به فشار اولیه تست پس از گذشت ۲۰ دقیقه از شروع تست

- ثبت فشار پس از گذشت ۳۰ دقیقه از شروع تست ( $P_1$ )
- حفظ سیستم بدون ایجاد تغییر در فشار به مدت ۳۰ دقیقه (در فاصله زمانی ۳۰ تا ۶۰ دقیقه پس از شروع تست)
- ثبت فشار پس از گذشت ۶۰ دقیقه از شروع تست ( $P_2$ )
- اندازه‌گیری افت فشار ( $\Delta P_1 = P_1 - P_2$ ) (افت فشار در این محدوده زمانی نباید بیشتر از ۰,۶ بار باشد)

### مرحله دوم:

- حفظ سیستم بدون تغییر در فشار پس از مرحله اول، به مدت ۲ ساعت
- ثبت فشار پس از گذشت ۲ ساعت از ابتدای مرحله دوم ( $P_3$ ) (۱۸۰ دقیقه پس از شروع تست)
- اندازه‌گیری افت فشار ( $\Delta P_2 = P_2 - P_3$ ) (افت فشار در این محدوده زمانی نباید بیشتر از ۰,۲ بار باشد)



### نکات قابل توجه:

- در مرحله اول، تنها دو مرتبه افت فشار ایجاد شده در سیستم شارژ می‌شود و به فشار اولیه تست می‌رسد (پس از گذشت ۳۰ دقیقه از شروع تست، فشار نباید تجدید شود).
- در صورتی که در یکی از مراحل تست، نشتی در سیستم و یا افت فشار بیش از حد مجاز مشاهده شود، نقص سیستم باید رفع شده و مجدداً تست انجام شود.
- پس از انجام تست و اطمینان از اجرای صحیح لوله‌کشی بهتر است برای جلوگیری از آسیب رسیدن به لوله‌ها، روی آن‌ها با ملات سبک پوشانده شود. پس از اتمام این مرحله پیشنهاد می‌شود تست فشار مجدداً انجام شود.
- اگر تست فشار در فصل سرما انجام می‌شود بهتر است از محلول آب نمک برای تقلیل دمای انجماد آب داخل سیستم استفاده شود و در پایان سیستم کاملاً خالی از آب شود. با این روش از یخ‌زدگی آب داخل لوله قبل از پوشش کامل آن جلوگیری می‌شود.
- افزودن اتصال جدید بعد از تست فشار مجاز نیست.
- فشار اعمالی در ابتدای تست فشار برای کلیه لوله‌های پنج لایه، بیش از ۱۵ بار مجاز نیست.
- در صورتی که بعد از تست و نظارت سیستم توسط ناظر، در زمان بتن‌ریزی آسیبی به سیستم لوله‌کشی وارد شود و پس از بررسی کارشناس مشخص گردد که آسیب در زمان بتن‌ریزی وارد شده است، گروه صنایع **BTS** هیچ‌گونه مسئولیتی در قبال آسیب وارده نخواهد داشت.
- در هنگام بتن‌ریزی کف، سیستم باید تحت فشار آب به مقدار ۳ بار قرار بگیرد.

 <b>گروه صنایع بی تی اس</b> <b>کیفیت میلیونی</b> <b>سیستم‌های لوله‌کشی</b>		<b>فرم تست فشار با آب سیستم لوله‌کشی BTS</b>
تاریخ:		شماره پرونده:
کارفرما:		شماره تماس:
ناظر یا پیمانکار ساختمان:		شماره تماس:
مجری:	شماره تماس:	کد مجری:
محل اجرا:		
ساختمان ..... طبقه ..... طبقه‌های .....، .....، .....		
سیستم اجرا و تست شده:		
<input type="checkbox"/> فن کوئل	<input type="checkbox"/> رادیاتور	<input type="checkbox"/> آبرسانی
کلیه لوله و اتصالات به کار رفته در سیستم آبرسانی متعلق به BTS است.		
<input type="checkbox"/> خیر	<input type="checkbox"/> بلی	
کلیه اقدامات پیش از تست گفته شده در دستورالعمل رعایت شده است.		
<input type="checkbox"/> خیر	<input type="checkbox"/> بلی	
تست فشار مطابق با دستورالعمل انجام شده است.		
<input type="checkbox"/> خیر	<input type="checkbox"/> بلی	
<b>تست سیستم</b>		
افت فشار در محدوده مجاز	فشار تست (bar)	ساعت
<input type="checkbox"/> خیر	<input type="checkbox"/> بلی	شروع تست
<input type="checkbox"/> خیر	<input type="checkbox"/> بلی	پایان تست
<b>این قسمت توسط کارفرما تکمیل شود</b>		
اقدامات و توصیه‌های لازم برای پیش‌گیری از یخ‌زدگی سیستم صورت گرفته و یا به شما اعلام شده است؟		
<input type="checkbox"/> خیر	<input type="checkbox"/> بلی	
تخلیه آب سیستم <input type="checkbox"/> تست سیستم با گاز <input type="checkbox"/> ضد یخ (فقط برای سیستم‌های سرمایشی-گرمایشی) <input type="checkbox"/>		
در سیستم لوله‌کشی از عایق الاستومری و فوم استفاده شده است؟		
<input type="checkbox"/> خیر	<input type="checkbox"/> بلی	
توصیه‌های لازم برای مراقبت از بسته بودن کامل درپوش‌های پلاستیکی بعد از اتمام لوله‌کشی و تست جهت جلوگیری از آسیب و نشستی احتمالی در مراحل بعدی ساخت و ساز به شما اعلام شده است؟		
<input type="checkbox"/> خیر	<input type="checkbox"/> بلی	
ناظر <b>BTS</b> (امضا و تاریخ)	مجری (امضا و تاریخ)	کارفرما یا ناظر ساختمان (امضا و تاریخ)