



راهنمای جامع صورت وضعیت نویسی و نکات اجرایی تأسیسات مکانیکی

ویژه مهندسان مجری
ناظر و طراح تأسیسات مکانیکی، دفاتر فنی
مشاوران و پیمانکاران



مؤلف:
مهندس محمود دلنواز



سرشناسه:	دلتواز، محمود، ۱۳۲۹-
عنوان و نام پدیدآور:	راهنمای جامع صورت وضعیت نویسی و نکات اجرایی تأسیسات مکانیکی ویژه مهندسان مجری... / مولف محمد دلتواز.
مشخصات نشر:	تهران: نوآور، ۱۴۰۱.
مشخصات ظاهری:	۲۳۶ص.
شابک:	۹۷۸-۶۰۰-۱۶۸-۲۳۶-۰
وضعیت فهرست نویسی:	فیفا
یادداشت:	کتابنامه: ص. ۲۳۶.
موضوع:	تأسیسات -- نگهداری و تعمیر -- دستنامه‌ها
موضوع:	Buildings -- Mechanical equipment -- Maintenance and repair -- Handbooks, manuals, etc
رده بندی کنگره:	۶۰۱۳TH
رده بندی دیویی:	۶۹۶
شماره کتابشناسی ملی:	۸۹۷۹۷۳۹
اطلاعات رکورد کتابشناسی:	فیفا

راهنمای جامع صورت وضعیت نویسی
و نکات اجرایی تأسیسات مکانیکی



نشر نوآور

مؤلف: مهندس محمود دلتواز

ناشر: نوآور

شمارگان: ۵۰۰ نسخه

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۱۶۸-۲۳۶-۰

مرکز بخش:

نوآور، تهران، خیابان انقلاب، خیابان فخررازی، خیابان شهدای
ژاندارمری نرسیده به خیابان دانشگاه ساختمان ایرانیان، پلاک ۵۸
طبقه اول، واحد ۳ تلفن: ۹۲-۶۶۴۸۴۱۹۱، www.noavarpub.com

کلیه حقوق چاپ و نشر این کتاب مطابق با قانون حقوق مؤلفان و مصنفان مصوب سال ۱۳۴۸ برای ناشر محفوظ و منحصراً متعلق به نشر نوآور می باشد. لذا هر گونه استفاده از کل یا قسمتی از این کتاب (از قبیل هر نوع چاپ، فتوکپی، اسکن، عکس برداری، نشر الکترونیکی، هر نوع انتشار به صورت اینترنتی، سی دی، دی وی دی، فیلم فایل صوتی یا تصویری و غیره) بدون اجازه کتبی از نشر نوآور ممنوع بوده و شرعاً حرام است و متخلفین تحت پیگرد قانونی قرار می گیرند.

لطفاً جهت دریافت الحاقات و اصلاحات احتمالی این کتاب به سایت انتشارات نوآور مراجعه فرمایید.

www.noavarpub.com Solus.ir/noavarpub Eitaa.ir/noavarpub https://telegram.me/noavarpub

فهرست مطالب

۹	بخش اول / تنظیم صورت وضعیت از نظر شرایط عمومی پیمان
۲۲	بخش دوم / بررسی فصول فهرست بهاء
۲۴	فصل اول: لوله های فولادی
۳۴	فصل دوم: لوله های چدنی
۳۸	فصل سوم: لوله های پی وی سی و پلی پروپیلن (پوش فیت)
۴۲	فصل چهارم: لوله های پلی اتیلن
۵۰	فصل پنجم: لوله های آزیست
۵۱	فصل ششم: لوله های مسی
۵۴	فصل هفتم: شیرآلات
۶۲	فصل هشتم: قطعه انبساط (Expansion joint)
۶۵	فصل نهم: لرزه گیر (FLEXIBLE CONNECTION)
۶۷	فصل یازدهم: صافی
۷۰	فصل دوازدهم: دیگ حرارتی آب گرم
۷۵	فصل سیزدهم: دیگ های بخار
۷۸	فصل چهاردهم: مشعل، دستگاه های گرم کننده تابشی
۸۵	فصل پانزدهم: دستگاه های کنترل و اندازه گیری
۹۴	فصل شانزدهم: آب گرمکن
۹۵	فصل هفدهم: رادیاتور
۹۷	فصل هجدهم: آب سرد کن
۹۸	فصل نوزدهم: کانال هوا، دریچه هوا و دودکش
۱۰۷	فصل بیستم: هواکش
۱۱۰	فصل بیست و یکم: فن کویل و یونیت هیتر
۱۱۷	فصل بیست و دوم: کولر آبی
۱۱۹	فصل بیست و سوم: کولر گازی
۱۲۱	فصل بیست و چهارم: الکترو پمپ ها
۱۲۸	فصل بیست و پنجم: عایق



۱۳۵	فصل بیست و هفتم: دستگاه‌های مبرد
۱۴۳	فصل بیست و هشتم: برج خنک کننده
۱۴۸	فصل بیست و نهم: لوازم بهداشتی، شیرهای بهداشتی
۱۵۵	فصل سی‌ام: وسایل آتش‌نشانی
۱۶۳	فصل سی و یکم: لوازم آشپزخانه
۱۶۷	فصل سی و دوم: سختی گیر
۱۶۹	فصل سی و سوم: مخازن و مبدل‌ها
۱۷۳	فصل سی و چهارم: بست‌ها و تکیه‌گاه‌ها
۱۷۶	فصل سی و پنجم: کارهای دستمزدی
۱۷۸	بخش سوم / نمونه‌های اجرایی با استفاده از نقشه تأسیسات مکانیکی
۲۳۶	منابع و مآخذ

نشر نوآور ضمن ارج نهادن و قدردانی از اعتماد شما به کتاب‌های این انتشارات، به استحضارتان می‌رساند که همکاران این انتشارات، اعم از مؤلفان و مترجمان و کارگروه‌های مختلف آماده‌سازی و نشر کتاب، تمامی سعی و همت خود را برای ارائه کتابی درخور و شایسته شما فرهیخته گرامی به کار بسته‌اند و تلاش کرده‌اند که اثری را ارائه نمایند که از حداقل‌های استاندارد یک کتاب خوب، هم از نظر محتوایی و غنای علمی و فرهنگی و هم از نظر کیفیت شکلی و ساختاری آن، برخوردار باشد. باین‌وجود، علی‌رغم تمامی تلاش‌های این انتشارات برای ارائه اثری با کمترین اشکال، باز هم احتمال بروز ایراد و اشکال در کار وجود دارد و هیچ اثری را نمی‌توان الزاماً مبرا از نقص و اشکال دانست. ازسوی‌دیگر، این انتشارات بنابه تعهدات حرفه‌ای و اخلاقی خود و نیز بنابه اعتقاد راسخ به حقوق مسلم خوانندگان گرامی، سعی دارد از هر طریق ممکن، به‌ویژه از طریق فراخوان به خوانندگان گرامی، از هرگونه اشکال احتمالی کتاب‌های منتشره خود آگاه شده و آن‌ها را در چاپ‌ها و ویرایش‌های بعدی رفع نماید. لذا در این راستا، از شما فرهیخته گرامی تقاضا داریم درصورتی که حین مطالعه کتاب با اشکالات، نواقص و یا ایرادهای شکلی یا محتوایی در آن برخورد نمودید، اگر اصلاحات را بر روی خود کتاب انجام داده‌اید پس از اتمام مطالعه، کتاب ویرایش‌شده خود را با هزینه انتشارات نوآور، پس از هماهنگی با انتشارات، ارسال نمایید، و نیز چنانچه اصلاحات خود را بر روی برگه جداگانه‌ای یادداشت نموده‌اید، لطف کرده عکس یا اسکن برگه مزبور را با ذکر نام و شماره تلفن تماس خود به ایمیل انتشارات نوآور ارسال نمایید، تا این موارد بررسی شده و در چاپ‌ها و ویرایش‌های بعدی کتاب اعمال و اصلاح گردد و باعث هر چه پربارتر شدن محتوای کتاب و ارتقاء سطح کیفی، شکلی و ساختاری آن گردد.

نشر نوآور، ضمن ابراز امتنان از این عمل متعهدانه و مسئولانه شما خواننده فرهیخته و گرانقدر، به‌منظور تقدیر و تشکر از این همدلی و همکاری علمی و فرهنگی، درصورتی که اصلاحات درست و بجا باشند، متناسب با میزان اصلاحات، به رسم ادب و قدرشناسی، نسخه دیگری از همان کتاب و یا چاپ اصلاح‌شده آن و نیز از سایر کتب منتشره خود را به‌عنوان هدیه، به انتخاب خودتان، برایتان ارسال می‌نماید، و درصورتی که اصلاحات تأثیرگذار باشند در مقدمه چاپ بعدی کتاب نیز از زحمات شما تقدیر می‌شود. همچنین نشر نوآور و پدیدآورندگان کتاب، از هرگونه پیشنهادها، نظرات، انتقادات و راه‌کارهای شما عزیزان در راستای بهبود کتاب، و هر چه بهتر شدن سطح کیفی و علمی آن صمیمانه و مشتاقانه استقبال می‌نمایند.



تلفن: ۲-۶۶۴۸۴۱۹۱

www.noavarpub.com

info@noavarpub.com

در بازار کتاب تنوع کتاب‌های مربوط به مهندسين ساختمان نسبت به مهندسين برق و مکانیک این رشته، بسیار زیاد بوده و در این مورد مهندسين محترم برق و مکانیک کم‌کاری داشته که بایستی بیشتر در این رشته فعالیت شود، من شخصاً به اندازه وسیع خودم و با استفاده از تجربیات چهل ساله‌ام تلاش نموده‌ام که آموخته‌هایم را بصورت مدون هر چند اندک گردآوری نموده و تقدیم مهندسين عزیز نمایم هر چند که ممکن است در این مورد نواقصی نیز مشاهده گردد.

قبلاً کتابی در مورد متره و برآورد برق و مکانیک توسط همین انتشارات معظم نوآور به چاپ رسیده و اینک کتاب صورت‌وضعیت‌نویسی مکانیک همراه با نکات اجرایی را تقدیم شما نموده‌ام و چنانچه عمری باقی باشد کتابی دیگر در مورد صورت‌وضعیت‌نویسی برق و نکات اجرایی تقدیم خواهد شد.

منظور از نوشتن این کتاب آشنایی مهندسين با نحوه صورت‌وضعیت‌نویسی و چگونگی بکار بردن فهرست بهاء سازمان برنامه در نوشتن صورت‌وضعیت و مخصوصاً نحوه اجراء هریک از اجزاء مکانیکی در یک پروژه بود که امیدوارم قابل استفاده مهندسين عزیز باشد.

صورت‌وضعیت یعنی حاصل کار گروهی مهندسين، تکنسین ها و کارگران بوده که بایستی از طریق استخراج از نقشه‌ها و متناسب با برنامه زمانبندی با تأیید مهندس ناظر و رعایت تمامی قوانین مصوب اجرایی انجام و در برگه‌هایی بنام صورت‌وضعیت وارد تا هم گردش مالی پیمانکار تأمین و هم شرایط پروژه مشخص گردد... پس نوشتن صورت‌وضعیت کاری است کاملاً تخصصی و نیازمند تجربه‌ای وافر در این مورد است. این کتاب طوری تدوین گردیده که برای تمامی مهندسين دفتر فنی در نوشتن صورت‌وضعیت و اجرای تأسیسات مکانیکی قابل استفاده می‌باشد. در پایان از تمامی مهندسين عزیز تقاضا دارم هر گونه اشکالی در این کتاب مشاهده نمودند اعلام تا نسبت به تکمیل و اصلاح آن اقدام گردد.

نوشتن صورت وضعیت در پروژه‌های عمرانی و غیرعمرانی بسیار مهم است زیرا که کارشناس پیمانکار و مشاور یا کارفرما با بررسی هر صورت وضعیت به وضعیت پروژه، پیشرفت فیزیکی و مالی، تطابق صورت وضعیت با برنامه زمانبندی و نیز وضعیت هزینه کردن بودجه و ردیف مالی با پیشرفت پروژه را تجزیه و تحلیل نموده و چنانچه عقب ماندگی و یا عدم تکافوی بودجه را پیش‌بینی و احیاناً کسری بودجه، را به اطلاع مدیران بالا دست می‌رساند. پس با توجه به گفته‌های بالا، صورت وضعیت همانند نتیجه آزمایش پزشکی یک فرد است که پزشک با نگاه به اعداد و ارقامش تشخیص می‌دهد که این فرد در کجا دچار نارسایی است و در کجا حالش طبیعی است.

صورت وضعیت نویسی یک تخصص است که هم جنبه علمی هم تجربی دارد. صورت وضعیت همچون صورتحساب بایستی شسته و رفته و کاملاً گویا بوده بطوریکه بدون هیچگونه توضیحی برای هرکسی قابل درک باشد، نوشتن صورت وضعیت در پروژه‌های شخصی از روی مقادیر پیوست قرارداد و مشخص شده در قرارداد است و یا در پروژه‌های عمرانی و دولتی فهرست بهاء سازمان برنامه پیوست قرارداد است. آشنایی با فهرست بها و توانایی استفاده از آن یکی از مهارت‌های مهندسين بوده و کار با فهرست بها مسیری است در جهت نوشتن صورت وضعیت. بدین منظور نرم‌افزارهایی در بازار هست که سعی نموده بصورت فرمولی و کاملاً گویا و کلاسیک این موضوع را انجام دهد. اما یادمان باشد صرفاً نوشتن صورت وضعیت بخشی از کار است بخش اساسی دیگر تخصص موردی صورت وضعیت نویسی است که هر آیت‌م را براساس دانش تجربی خود تجزیه و در وضعیت خاص هر پروژه تعریف می‌نماید.

لازم به یادآوریست برای استفاده سریع مهندسين عزیز از این کتاب و دسترسی راحت به فصول فهرست بهاء، بخش دوم کتاب را به بررسی فصول فهرست بها اختصاص داده‌ام و همچنین در فهرست بهاء فصل دهم نداشته و ما هم در بخش دوم فصل ده نخواهیم داشت.

کلیه حقوق چاپ و نشر این کتاب مطابق با قانون حقوق مؤلفان و مصنفان و هنرمندان مصوب سال ۱۳۴۸ و آیین‌نامه اجرایی آن مصوب ۱۳۵۰، برای ناشر محفوظ و منحصراً متعلق به نشر نوآور است. لذا هر گونه استفاده از کل یا قسمتی از مطالب، اشکال، نمودارها، جداول، تصاویر این کتاب در دیگر کتب، مجلات، نشریات، سایت‌ها و موارد دیگر، و نیز هر گونه استفاده از کل یا قسمتی از کتاب به هر شکل از قبیل هر نوع چاپ، فتوکپی، اسکن، تایپ از کتاب، تهیه پی دی اف از کتاب، عکس برداری، نشر الکترونیکی، هر نوع انتشار به صورت اینترنتی، سی دی، دی وی دی، فیلم، فایل صوتی یا تصویری و غیره بدون اجازه کتبی از نشر نوآور ممنوع و غیرقانونی بوده و شرعاً نیز حرام است، و متخلفین تحت پیگرد قانونی و قضایی قرار می‌گیرند.

با توجه به اینکه هیچ کتابی از کتب نشر نوآور به صورت فایل ورد یا پی دی اف و موارد این چنین، توسط این انتشارات در هیچ سایت اینترنتی ارائه نشده است، لذا در صورتی که هر سایتی اقدام به تایپ، اسکن و یا موارد مشابه نماید و کل یا قسمتی از متن کتب نشر نوآور را در سایت خود قرار داده و یا اقدام به فروش آن نماید، توسط کارشناسان امور اینترنتی این انتشارات، که مسئولیت اداره سایت را به عهده دارند و به طور روزانه به بررسی محتوای سایت‌ها می‌پردازند، بررسی و در صورت مشخص شدن هر گونه تخلف، ضمن اینکه این کار از نظر قانونی غیرمجاز و از نظر شرعی نیز حرام می‌باشد، وکیل قانونی انتشارات از طریق وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی، پلیس فتا (پلیس رسیدگی به جرایم رایانه‌ای و اینترنتی) و نیز سایر مراجع قانونی، اقدام به مسدود نمودن سایت متخلف کرده و طی انجام مراحل قانونی و اقدامات قضایی، خاطیان را مورد پیگرد قانونی و قضایی قرار داده و کلیه خسارات وارده به این انتشارات از متخلف اخذ می‌گردد.

همچنین در صورتی که هر کتابفروشی، اقدام به تهیه کپی، جزوه، چاپ دیجیتال، چاپ ریسو، آفست از کتب انتشارات نوآور نموده و اقدام به فروش آن نماید، ضمن اطلاع‌رسانی تخلفات کتابفروشی مزبور به سایر همکاران و مؤذنین محترم، از طریق وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی، اتحادیه ناشران، و انجمن ناشران دانشگاهی و نیز مراجع قانونی و قضایی اقدام به استیفای حقوق خود از کتابفروشی متخلف می‌نماید.

**خرید، فروش، تهیه، استفاده و مطالعه از روی نسخه غیراصل کتاب،
از نظر قانونی غیرمجاز و شرعاً نیز حرام است.**

انتشارات نوآور از خوانندگان گرامی خود درخواست دارد که در صورت مشاهده هر گونه تخلف از قبیل موارد فوق، مراتب را یا از طریق تلفن‌های انتشارات نوآور به شماره‌های ۰۲۱-۶۶۴۸۴۱۹۱ و ۰۹۱۰۲۹۹۱۰۸۹ (تلگرام انتشارات) و یا از طریق ایمیل انتشارات به آدرس info@noavarpub.com و یا از طریق منوی تماس با ما در سایت www.noavarpub.com به این انتشارات ابلاغ نمایند، تا از تضییع حقوق ناشر، پدیدآورنده و نیز خود خوانندگان محترم جلوگیری به عمل آید، و نیز به‌عنوان تشکر و قدردانی، از کتب انتشارات نوآور نیز هدیه دریافت نمایند.

بخش اول

تنظیم صورت وضعیت از نظر شرایط عمومی پیمان

براساس بند الف ماده ۳۷ شرایط عمومی پیمان، که شرح آن در زیر می آید نوشتن صورت وضعیت از الزامات حقوقی پیمانکار بوده که بایستی بدقت انجام و به نکات ذکر شده در شرایط عمومی پیمان با دقت و وسواس عمل گردد:

ماده ۳۷. پرداختها

الف) در آخر هر ماه، پیمانکار، وضعیت کارهای انجام شده از شروع کار تا آن تاریخ را که طبق نقشه های اجرایی، دستور کارها و صورتمجلس هاست اندازه گیری می نماید و مقدار مصالح و تجهیزات پای کار را تعیین می کند، سپس بر اساس فهرست بهای منضم به پیمان، مبلغ صورت وضعیت را نوشته و تحویل ناظر مقیم می نماید، مهندسین مشاور صورت وضعیت پیمانکار را از نظر تطبیق با اسناد و مدارک پیمان کنترل کرده و در صورت لزوم با تعیین دلیل اصلاح می نماید و آن را در مدت حداکثر ۱۰ روز از تاریخ دریافت از سوی مهندس ناظر، برای کارفرما ارسال می نماید و مراتب را نیز به اطلاع پیمانکار می رساند. کارفرما صورت وضعیت کنترل شده از سوی مهندس مشاور را رسیدگی کرده و پس از کسر وجوهی که بابت صورت وضعیت های موقت قبلی پرداخت شده است و همچنین اعمال کسور قانونی و کسور متعلقه طبق پیمان، را اعمال و باقیمانده مبلغ قابل پرداخت به پیمانکار را حداکثر ظرف ۱۰ روز از تاریخ وصول صورت وضعیت، با صدور چک به نام پیمانکار، پرداخت می کند. با پرداخت صورت وضعیت موقت، تمام کارها و مصالح و تجهیزاتی که در صورت وضعیت مزبور درج گردیده است به کارفرما تعلق می گیرد، لیکن به منظور اجرای بقیه کارهای موضوع پیمان، به رسم امانت، تا موقع تحویل موقت، در اختیار پیمانکار قرار داده می شود. مقادیر درج شده در صورت وضعیت های موقت و پرداخت هایی که بابت آنها به عمل می آید جنبه موقت و علی الحساب دارد و هر نوع اشتباه اندازه گیری و محاسباتی و جز اینها، در صورت وضعیت های بعدی با در صورت وضعیت قطعی، اصلاح و رفع می شود. به منظور ایجاد امکان برای تهیه، رسیدگی و تصویب صورت وضعیت قطعی در مهلت های تعیین شده در ماده ۴۰، پیمانکار باید، ضمن اجرای کار و پس از اتمام هر یک از اجزای آن، نسبت به تهیه متره های قطعی و ارائه آنها به مهندس مشاور برای رسیدگی همراه با صورت مجلس ها و مدارک مربوط اقدام نماید، این اسناد باید در تهیه صورت وضعیت های موقت نیز مورد استفاده قرار گیرد.

تبصره ۱. هر گاه به عللی صورت وضعیت ارسالی از طرف مهندس مشاور مورد تأیید کارفرما قرار نگیرد، کارفرما پس از وضع کسور تعیین شده در این ماده، تا ۷۰ درصد مبلغ



صورت وضعیت را که مهندس مشاور ارسال نموده است، به عنوان علی الحساب و در مدت مقرر در این ماده در وجه پیمانکار پرداخت می کند و صورت وضعیت را همراه با دلایل رد آن، برای تصحیح به مهندس مشاور برمی گرداند، تا پس از اعمال اصلاحات لازم در مدت حداکثر ۵ روز، دوباره به شرح یاد شده، برای کارفرما ارسال و بقیه مبلغ به ترتیب پیشگفته به پیمانکار پرداخت گردد. در این صورت، مهلت پرداخت مبلغ صورت وضعیت از تاریخی شروع می شود که صورت وضعیت تصحیح شده تسلیم کارفرما شود.

تبصره ۲. هر گاه پیمانکار نسبت به صورت وضعیت که به شرح پیشگفته اصلاح شده است معترض باشد، اعتراض خود را با ذکر دلیل، حداکثر ظرف یک ماه، به کارفرما اعلام می کند تا مورد رسیدگی قرار گیرد.

تبصره ۳. اگر پیمانکار در موعد مقرر صورت وضعیت موقت را تهیه و تسلیم مهندس ناظر نکند، مهندسین مشاور با تأیید کارفرما و به هزینه پیمانکار اقدام به تهیه آن می کند و اقدامات بعدی برای رسیدگی و پرداخت آنرا به ترتیب این ماده به عمل می آورد در این حالت هیچگونه مسئولیتی از نظر تأخیر در پرداخت صورت وضعیت مربوطه متوجه پیمانکار نیست.

بنابراین نوشتن صورت وضعیت برای پیمانکار حائز اهمیت است. صورت وضعیت بایستی گویا مستدل و مطابق نقشه اجرایی پیوست قرارداد و براساس برنامه زمانبندی و آدرس دهی دقیق بطوریکه بدون توضیح برای یک آدم فنی قابل تجزیه و تحلیل باشد تحویل گردد. در این حالت، هیچ گونه مسئولیتی از نظر تأخیر در پرداخت صورت وضعیت مربوط متوجه کارفرما نیست.

ریز متره - بمنظور تنظیم صورت وضعیت ابتدا آیتمها را اندازه گیری دقیق براساس واحد اندازه گیری انجام و با تعیین آدرس دقیق در برگه ریز متره همچون نمونه زیر وارد می نمائیم:

ریز متره پروژه. صفحه. موضوع:								
تاریخ:		واحد:		شماره فهرست:			شرکت مهندسی:	
ملاحظات	۹/۴	طول - سطح - حجم - وزن		ابعاد			شرح عملیات	شماره متره
		کلی	جزیی	ارتفاع یا ضخامت	عرض	طول		

همانطور که دیده می شود آدرس پروژه، نوع عملیات، محل انجام شده کار و تاریخ و شماره متره بایستی بصورت کامل نوشته شود زیرا که برگه ریز متره جزء اسناد پروژه بوده و قابل استناد می باشد. امکان دارد در متره چند آیتم در قسمتی از کار شبیه هم باشند که در

اینصورت یکی را اندازه و در ستون تعداد، عدد را وارد می کنیم. در بحث صورت وضعیت مکانیک از ستون های طول و عرض و ارتفاع بصورت هر سه اندازه به ندرت استفاده می شود مگر در کانال های مسیر لوله در مکانیک و ترانسه کابل گذاری در برق و یا محاسبه کانال کشی در مکانیک و سوراخ کاری در برق. ستون جزئی برای زمانبست که مثلاً حجم ماسه ریزی در یک ترانسه برای لوله را می خواهید حساب کنید باید حجم لوله را از حجم ماسه ریزی کم کنید که در این صورت مثلاً ترانسه به عرض ۵۰ سانتیمتر و طول ۲۰ متر و ارتفاع ۱۰ سانتیمتر ماسه ریزی روی لوله ۴ اینچ، جزئی آن می شود: ۱ متر مکعب. حجم لوله و حجم ماسه می شود (0/1 x 0/5 x 20) = ۱ متر مکعب حجم نهایی ماسه ریزی می شود ۰/۸ = ۱ - ۰/۲ متر مکعب.

لازم بذکر است که قطر لوله ۴ اینچ تقریباً ۱۰ سانتیمتر می باشد.

از مواردی که بایستی یادآوری شود آنست که:

۱. متره هایی که امکان پوشیده شدن دارند بایستی با نظارت قبل از پوشیده شدن صورتجلسه مقادیر گردد.
 ۲. مقادیر صورتجلسه شده بایستی از برگه ریزمتره استخراج و در خلاصه متره جلوی مقادیر شماره صورتجلسه مورد نظر، بجای شماره برگه ریز متره، وارد شود.
- خلاصه متره -** پس از جمع آوری تمامی ریز متره کارهای انجام شده به سراغ برگه خلاصه متره می رویم.
- در برگه خلاصه متره براساس فصل ها و آیتم های فهرست بهاء پیوست قرارداد ردیف را مشخص و مجموعه مقادیر مربوط به آن آیتم را از برگه های ریز متره جمع در برگه خلاصه متره وارد و در ستون ملاحظات شماره ریزمتره ها را یاد داشت می کنیم تا شخص رسیدگی کننده بتواند جزء به جزء اعداد را تعقیب نموده و مقدار کل را بدست آورد. در دنباله بحث نمونه خلاصه متره را با انجام یک نمونه روئیت می نمایم، لازم به یادآوری است شرح آیتم بایستی مطابق شرح نوشته شده در فهرست بهای پیوست قرارداد باشد:

خلاصه متره پروژه..... برج ارکیده..... صفحه.....۲... صورت وضعیت: شماره ۴				
تاریخ: ۱۸/۲/۹۹		فصل: اول		شرکت مهندسی..... ره یافت
ردیف فهرست	شرح آیتم	واحد	مقدار	ملاحظات
۰۱۰۲۰۵	لوله سیاه بدون درز، به قطر خارجی ۳/۴۸ و ضخامت جدار ۲/۳ میلی متر.	متر طول	۱۲۴/۵	نقل از: صفحه ۴ و ۸ و ۱۰ و ۱۱ ریزمتره

فصل اول

لوله‌های فولادی

در هر فصل فهرست بها یک مقدمه دارد که پیشنهاد می‌دهم مهندسیین محترم بدقت این مقدمه را حتماً مطالعه و سپس اقدام به نوشتن صورت وضعیت نمایند. شرح زیر در مورد فصل اول فهرست مکانیک ۱۳۹۶ می‌باشد:

۱. برای اختصار، در شرح ردیف‌های مربوط به لوله‌های فولادی سیاه، از درج عبارت «با تمام قطعات و مصالح اتصال جوشی یا دنده‌ای لازم و یک دست رنگ ضدزنگ» و در شرح ردیف‌های مربوط به فولادی درزدار گالوانیزه، از درج عبارت «با تمام قطعات گالوانیزه و مصالح اتصال دنده‌ای لازم»، صرف‌نظر شده است.

۲. لوله‌های موضوع ردیف‌های ۰۱۰۱۰۱ تا ۰۱۰۱۱۱، طبق استانداردهای DIN2440 یا BS1387 (وزن متوسط)، ردیف‌های ۰۱۰۱۱۲ تا ۰۱۰۱۱۶، طبق استاندارد DIN2458 (سری ۱) با ضخامت جدار نرمال، ردیف‌های گروه ۲، طبق استاندارد DIN2448 (سری ۱) با ضخامت جدار مشخص شده در شرح ردیف مربوط و ردیف‌های گروه ۳، طبق استانداردهای DIN2440 یا BS1387 (وزن متوسط) است.

۳. اضافه یا کسر بها نسبت به ردیف‌های لوله‌های فولادی، به ازای هر یک میلی‌متر ضخامت جدار بیشتر یا کمتر، پانزده (۱۵) درصد ردیف مربوط است. کسر میلی‌متر متناسباً محاسبه می‌شود.

۴. اضافه بها نسبت به ردیف‌های این فصل، در صورتی که لوله‌کشی در موتورخانه‌های اصلی، اطاق‌های هوارسان و سایر موتورخانه‌های فرعی به صورت نمایان اجرا شود، بیست (۲۰) درصد ردیف مربوطه است. برای لوله‌کشی در فضاهای دیگر مانند تونل‌های آدم‌رو، شفت‌ها و ... هیچ اضافه بهایی پرداخت نخواهد شد.

۵. گالوانیزاسیون موضوع ردیف ۰۱۰۵۰۱، با روش فرو بردن در روی مذاب (hot dip galvanizing) برای واحد وزن کلکتورهای ساخته شده از لوله فولادی سیاه (درزدار یا بدون درز) و مقدار روی حداقل ۴۰۰ گرم بر متر مربع (ضخامت ۵۶ میکرون) می‌باشد.

۶. به منظور سهولت دسترسی به ردیف‌های مورد نیاز، شماره و شرح مختصر گروه‌های این فصل در جدولی در فهرست بها درج شده است.

مشخصات لوله‌ها در نشریه ۱۲۸- در این فصل مصالح گروه‌بندی شده که گروه اول لوله‌های فولادی سیاه درزدار و گروه دوم لوله‌های فولادی بدون درز و گروه سوم لوله‌های گالوانیزه می‌باشند. در مقدمه اعلام گردیده که لوله‌های سیاه درزدار که قیمت واحد آن در این فهرست بهاء آمده از جنس وزن متوسط می‌باشد اگر به نشریه ۱۲۸ سازمان رجوع کنید مشخصات وزن متوسط چه بلحاظ ضخامت و چه بلحاظ وزن در استاندارد din2440 ذکر گردیده است. پس چنانچه لوله‌های خریداری شده این مشخصات ذکر شده در نشریه ۱۲۸ رعایت شده باشد مورد قبول بوده در غیر اینصورت می‌تواند از طرف مشاور رد گردد. طبق فصل اول مکانیک اگر چنانچه بنا بر شرایط پروژه ضخامت لوله خریداری شده از استاندارد din2440 نشریه ۱۲۸ کمتر باشد و مشاور بپذیرد، می‌تواند به ازای هر میلیمتر ضخامت کمتر از استاندارد ۱۵ درصد از قیمت واحد لوله کم کند. و یا اگر بیشتر باشد پیمانکار می‌تواند تقاضای ۱۵ درصد اضافه به ازاء هر میلیمتر ضخامت اضافی، تقاضا کند، البته این موضوع منوط به آنست که لوله با مشخصات فهرست پیوست قرارداد در بازار نبوده و با تأیید دستگاه نظارت مقادیر لوله با ضخامت مربوطه با دستگاه نظارت صورتجلسه ورود کالا شده باشد. حال اگر در فهرست پیوست قرارداد وزن لوله مشخص نشده باشد و کارفرما خواستار خرید لوله سیاه درزدار با وزن سنگین شود، این یعنی تغییر مشخصات و یعنی قیمت جدید. پیمانکار با توجه به دستور کار صادر شده آنالیز قیمت این نوع لوله را تهیه و با نامه به دستگاه نظارت ارائه می‌نماید. پیمانکار با بررسی دقیق فهرست بهاء پیوست قرارداد، می‌تواند مواردی را که می‌شود بعنوان قیمت جدید پی‌گیری نماید ملاحظه کند. در مورد موضوع اضافه ضخامت لوله بایستی مطالبی که گفته شده، در پیوست قرار داد همچون ردیف‌های دیگر آورده باشد در آن صورت برای کاهش و یا افزایش ضخامت جدار لوله کارفرما می‌تواند پرداخت نماید والا در غیر اینصورت بایستی در فرم قیمت جدید مطرح گردد.

بنابراین مواردی که طبق تعریف در مقدمه فصل برای گروه اول وزن لوله، ضخامت لوله، و یک دست رنگ ضدزنگ است چنانچه نظارت و یا کارفرما خواستار دو دست رنگ ضد زنگ باشد و یا در شرایط خصوصی نوشته باشد شامل قیمت جدید می‌گردد. در مترائ لوله‌کشی جهت صورتجلسه مقادیر کارکرد اتصالات جزء مترائ بوده و جداگانه محاسبه نمی‌گردد. لازم به یادآوریست لوله‌های درزدار از ورق سیاه با وزن و ضخامت مشخص بوده که با دستگاه نورد گردیده و بوسیله دستگاه‌های CNC بطور اتوماتیک جوش سراسری در طول داده شده و پس از کنترل با دستگاه اشعه ایکس روانه بازار می‌گردد.