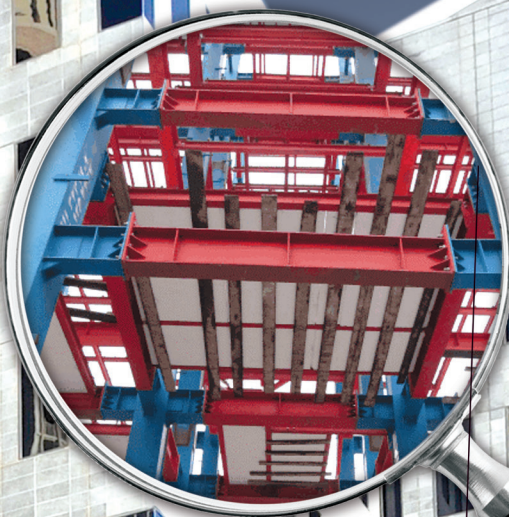


- گفتگو با مهندس مرندي مقدم (سازمان ملی استاندارد ایران)
- گفتگو با دکتر غفرانی (سازمان نظام مهندسی تهران)
- بیمه تکمیلی برای پرتونگاران
- جلسه نمایندگان انجمن های سه گانه
- دستورالعمل قیمت گذاری خدمات آزمایش های غیرمخرب
- لازمه صنعتی سازی

ویژه ساختمان



واحد نمونه سال ۱۳۹۱
سازمان ملی استاندارد ایران
در بازرسی جوش



- ارائه خدمات فنی و مهندسی، مدیریت پیمان و نظارت کارگاهی
- بازرسی فنی، خدمات دفتر فنی، کنترل و تضمین کیفیت و کنترل پروژه
- ارائه خدمات پایش خوردگی و بازرسی بر مبنای ریسک (RBI) در سکوهاي نفت و گاز، پالایشگاه ها و صنایع پتروشیمی
- بازرسی و نظارت بر ساخت و نصب سازه های فلزی و سکوهاي دریایی
- انجام خدمات آزمایش های غیرمخرب (NDT)
- ارائه خدمات مشاوره استقرار سیستم های کیفیت در شرکت های بازرسی فنی (ISO 17020, ISO 17025) و کارخانجات مرتبط با صنایع جوشکاری (ISO 3834)
- برگزاری دوره های آموزشی تخصصی در زمینه بازرسی فنی، جوشکاری، خوردگی و NDT



سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور



نظام تایید صلاحیت ایران



شرکت ملی گاز ایران

وزارت سکن و شهرسازی



تهران - بلوار آفریقا (جردن سابق)، بالاتر از ناهید، کوچه طاهری
پلاک ۲۱، طبقه چهارم تلفکس: ۲۶۲۱۶۱۱۰ و ۲۶۲۱۶۳۴۳



برگزاری دوره های حفاظت در برابر اشعه ویژه مراکز پرتونگاری صنعتی



انجمن صنفی شرکتهای بازرسی فنی و آزمایشهای غیرمخرب ایران با مجوز شماره ۱۶/۰۲/۲۲۰۰۷۸ با همکاری شرکت پرتوآزمای مهر براساس مجوز شماره ۴۰۱۷۹ سازمان انرژی اتمی ایران، برنامه دوره های آموزشی خود در نیمه دوم سال ۹۳ را بشرح ذیل اعلام می نمایند:

نام دوره	تاریخ شروع دوره
دوره بازآموزی مقدماتی	۹۳/۰۶/۲۹
دوره مقدماتی حفاظت در برابر اشعه	۹۳/۰۷/۰۵
دوره بازآموزی مقدماتی	۹۳/۰۷/۱۷
دوره مقدماتی حفاظت در برابر اشعه	۹۳/۰۸/۱۷
دوره بازآموزی مقدماتی	۹۳/۰۸/۲۲
دوره پیشرفته حفاظت در برابر اشعه	۹۳/۰۸/۲۴
دوره بازآموزی پیشرفته	۹۳/۰۹/۱۳
دوره مقدماتی حفاظت در برابر اشعه	۹۳/۰۹/۱۵
دوره بازآموزی مقدماتی	۹۳/۰۹/۲۰
دوره بازآموزی مقدماتی	۹۳/۱۰/۰۴
دوره مقدماتی حفاظت در برابر اشعه	۹۳/۱۰/۲۰
دوره بازآموزی مقدماتی	۹۳/۱۰/۲۵
دوره پیشرفته حفاظت در برابر اشعه	۹۳/۱۰/۲۷
دوره بازآموزی پیشرفته	۹۳/۱۱/۱۶
دوره مقدماتی حفاظت در برابر اشعه	۹۳/۱۱/۲۵
دوره بازآموزی مقدماتی	۹۳/۱۱/۳۰
دوره پیشرفته حفاظت در برابر اشعه	۹۳/۱۲/۱۶

- ◀ هزینه دوره مقدماتی ۲/۲۰۰/۰۰۰ ریال و هزینه دوره بازآموزی ۹۰۰/۰۰۰ ریال
- ◀ هزینه دوره پیشرفته ۳/۵۰۰/۰۰۰ ریال و هزینه دوره بازآموزی ۱/۲۰۰/۰۰۰ ریال
- ◀ معرفی شدگان از سوی شرکتهای عضو انجمن از ۱۰ درصد و دانشجویان با ارائه کارت شناسایی معتبر از ۵ درصد تخفیف ویژه برخوردار خواهند شد.
- ◀ متقاضیان فرم ثبت نام را پر نموده، هزینه شرکت در دوره را به شماره حساب ۲۲۳۶۴۲۲/۱۴ بانک ملت (جام) به نام انجمن صنفی آزمایشهای غیرمخرب ایران و یا حساب شماره ۶۶۵۶۷۳۲۸ و یا ۶۶۵۷۱۹۵۵ فاکس نمایند.
- ◀ نام شرکت پرتوآزمای مهر فرم و فیش واریزی را به شماره ۶۶۵۶۷۳۲۸ و یا ۶۶۵۷۱۹۵۵ فاکس نمایند.
- ◀ در صورت به حد نصاب رسیدن متقاضیان، امکان برگزاری دوره در زمان و محل به درخواست متقاضی وجود دارد.
- ◀ جهت کسب اطلاعات بیشتر با دبیرخانه انجمن با شماره های ۶۶۹۱۱۱۶۶ و ۶۶۹۴۹۱۵۱ تماس حاصل فرمائید.



تجهیزات آزمونهای غیرمخرب پیشرفته
PISHRAFTEH NDT EQUIPMENT Co.



تامین تجهیزات بازرسی فنی، آزمون های غیر مخرب و پایش وضعیت

شرکت پیشرفته (آزمونهای غیر مخرب پیشرفته) به عنوان نمایندگی انحصاری فروش، آموزش و ارائه خدمات پس از فروش تجهیزات بازرسی فنی و آن دی تی از کمپانیهای مطرح جهان در ایران فعالیت می نماید.

تامین تجهیزات مرغوب و مطرح جهانی با قیمت مناسب، پاسخگویی و خدمات پس از فروش مطلوب به مشتریان و بهره مندی از دانش فنی، این شرکت را به عنوان تامین کننده منتخب رنج وسیعی از مشتریان مهم و معتبر داخلی از شرکتهای خصوصی پیمانکاری تا شرکتهای بزرگ صنعتی و موسسات تحقیقاتی در صنایع گوناگون از جمله نفت و گاز، هواپیمایی، انرژی و کارخانجات تولیدی مطرح نموده است.

جهت کسب اطلاعات بیشتر خواهشمند است با این شرکت تماس حاصل فرمایید.

ایمیل: info@pishrafteh.com

فکس: ۰۲۱ - ۲۲۰۴۶۶۹۱

تلفن: ۰۲۱ - ۲۶۲۱۳۴۸۰

شرکت مشاوران کاوشیار آریا، پیشرو در ارائه خدمات بازرسی جوش و تست های غیرمخرب در پروژه های داخلی و خارجی می باشد، فعالیت های این شرکت در صنایع مختلف اعم از نفت، گاز، پتروشیمی، صنایع نیروگاهی و کارخانجات ساخت سازه های صنعتی و مخازن تحت فشار است.



مشاوران کاوشیار آریا
Kavoshyar Arya
Consultants

این شرکت خدمات خود را مطابق استانداردهای فنی و مهندسی در سطح ملی و بین المللی شامل موارد زیر ارائه می نماید:



- پرتونگاری صنعتی به روش گاما و ایکس
- تست اولتراسونیک و التراسونیک پیشرفته (Phased Array)
- انجام پرتونگاری در خطوط لوله توسط دستگاه کرا (لر) (ایکس و گاما) از ۱۲ الی ۶۴ اینچ
- انجام تست های غیرمخرب شامل تست ذرات مغناطیسی و مایعات نافذ
- بازرسی مخازن تحت فشار، سازه های صنعتی و سازه های فلزی
- برگزاری دوره های آموزشی آزمون رادیوگرافی صنعتی بر اساس استاندارد ملی ISIRI / ISO 9712
- برگزاری دوره های آموزشی تست های غیرمخرب بر اساس ASNT SNT-TC-1A
- فروش فیلمهای پرتونگاری Kodak و داروی ظهور و ثبوت صنعتی TETENAL و سایر تجهیزات NDT

تاییدیه ها و مجوزها:

- این شرکت کلیه صلاحیت ها و مجوز های لازم برای انجام فعالیت های ذکر شده به شرح زیر را اخذ نموده است:
- پروانه بهره برداری منابع پرتو با درجه ممتاز از سازمان انرژی اتمی ایران
 - مجوز برگزاری دوره های آزمون های غیرمخرب سطح I, II مطابق استاندارد ISIRI / ISO 9712
 - گواهی تأیید صلاحیت خدمات بازرسی و رادیوگرافی صنعتی، آزمایش های غیرمخرب و تفسیر فیلم از شرکت ملی گاز ایران و شرکت پالایش و پخش فراورده های نفتی
 - گواهی تأیید صلاحیت بازرسی جوش و انجام آزمون های غیرمخرب در سازه های فلزی صنعتی و ساختمانی از سازمان ملی استاندارد ایران
 - گواهی تأیید صلاحیت بازرسی فنی مخازن تحت فشار از سازمان ملی استاندارد ایران
 - گواهی تأیید صلاحیت بازرسی فنی و آزمایش های غیرمخرب جوش با رتبه A از شرکت تام ایران خودرو





شرکت مهندسين مشاور تدبیر ساحل پارس

گواهینامه مدیریت کیفیت یکپارچه IMS

ISO 9001 : 2008 , ISO 14001 : 2004 – BS OHSAS 18001 : 2007



گواهینامه تشخیص صلاحیت مشاور از معاونت برنامه ریزی و نظارت راهبردی ریاست جمهوری

پایه ۱ تخصص بندرسازی و سازه های دریایی

پایه ۱ تخصص مقاوم سازی

پایه ۱ تخصص سازه

پایه ۳ تخصص راه آهن

پایه ۳ تخصص راهسازی

※امور بازرسی فنی

دارای گواهینامه صلاحیت جوش از سازمان ملی استاندارد ایران

دارای مجوز بهره برداری خدمات رادیوگرافی صنعتی از سازمان انرژی اتمی

دارای گواهینامه صلاحیت خدمات NDT از انجمن شرکت بازرسی فنی و آزمایشهای غیر مخرب ایران

انجام آزمایشات غیرمخرب جوش در رشته های التراسونیک، رادیوگرافی، بازرسی چشمی، مایعات نافذ و ذرات مغناطیسی

انجام آزمایشات غیر مخرب بتن در رشته های التراسونیک بتن، کاورسنجی، آرماتور یابی، تعیین میزان خوردگی آرماتور، نفوذ یون کلر و ...

انجام آزمایشات بتن تازه و سخت شده شامل کورگیری، تعیین مقاومت فشاری، دانه بندی، ارزش ماسه ای و ...

سوابق بازرسی

بازرسی سازه تجاری، اداری و مسکونی هزاره سوم - تهران - ۱۸۰۰۰ تن

بازرسی سازه های مسکونی ۳۲ تا ۴۰ طبقه شهرک امام رضا (ع) - تهران - ۶۰۰۰۰ تن

بازرسی سازه تجاری، اداری و مسکونی برج تجارت قزوین - ۸۰۰۰ تن

بازرسی سازه تالار بورس تهران - ۴۰۰۰ تن

بازرسی سازه ساختمان مرکزی راه آهن - تهران - ۱۰۰۰۰ تن

بازرسی پل های فولادی شامل پل ولایت تهران، پل های اردبیل، پل های جاده اصفهان به شیراز و ...

بازرسی سازه های مسکن مهر کاشان و هشتگرد

بازرسی سازه کولینگ تاور نیروگاه شهید مفتاح همدان



تهران، میدان صادقیه، بلوار فردوس، بعد از خیابان مالکی، مجتمع آبشار، شماره ۲۳۹، طبقه دوم، واحد ۲۸، ۲۸، ۲۸

تلفن : ۹۰ - ۴۴۰۴۹۲۸۸ ، ۴۴۰۴۱۱۶۵ ، ۴۴۰۵۱۱۲۴ فاکس : ۴۴۰۴۱۰۶۸ کدپستی : ۱۴۸۱۸۶۶۳۱۷

پست الکترونیک : TADBIRSAHEL@YAHOO.COM , INFO@TADBIRSAHEL.COM

وب سایت : WWW.TADBIRSAHEL.COM



دستگاه ها و سیستم های آلتراسونیک شرکت پژواک بنیان جهت تست، عیب یابی و ضخامت سنجی اتوماتیک انواع محصولات و قطعات صنعتی، بصورت آنلاین بر روی خطوط تولید و یا آفلاین خارج از خطوط تولید عرضه می گردد.

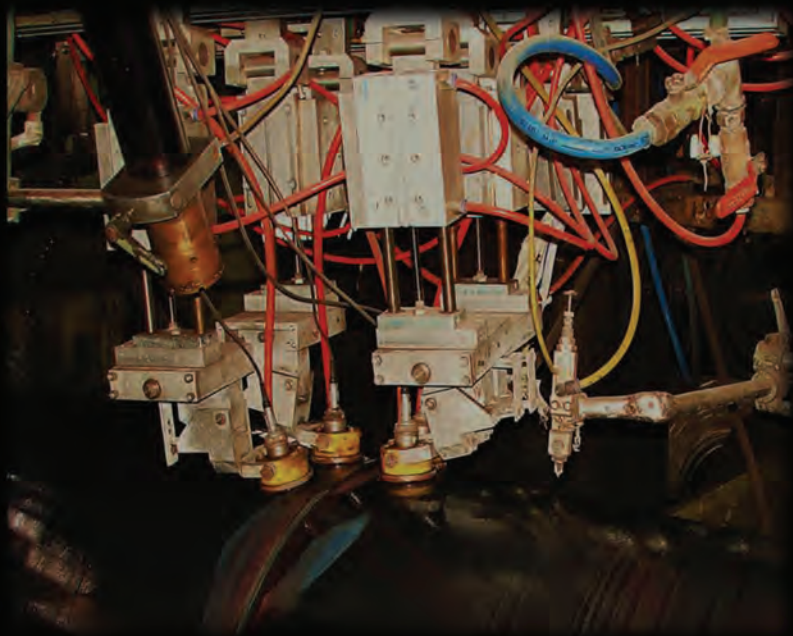
محصولات و سیستم های اتوماتیک آلتراسونیک چند کاناله (Multi Channels) این شرکت که امکان نصب و کارکرد همزمان ۱ تا ۳۲ کانال مجزا بر روی آن پیش بینی شده است، تاکنون در صنایع مختلفی خصوصا صنایع لوله سازی مطابق با استانداردهای تولید API, ASTM, IPS نصب و راه اندازی شده، رضایت و خرسندی مشتریان را به همراه آورده است.

شرکت پژواک بنیان با در اختیار داشتن دانش و تکنولوژی روز دستگاهها و سیستمهای آلتراسونیک، قادر به طراحی، ساخت، نصب و راه اندازی انواع سیستم های تست آلتراسونیک مطابق با درخواست مشتریان می باشد.

کاربردها:

برخی از سیستم های قابل طراحی و ساخت توسط این شرکت عبارتند از:

- سیستم تست آلتراسونیک جوش و بدنه لوله
- سیستم تست ضخامت سنجی لوله های فلزی
- سیستم تست و ضخامت سنجی لوله های پلی اتیلن
- سیستم تست دپوسیتی ورق یا پلیت
- سیستم عیب یابی اتوماتیک مقاطع فلزی
- سیستم تست اتوماتیک ریل
- سیستم کنترل و پایش خوردگی
- سیستم مانیتورینگ گرده جوش داخل لوله های ERW



شرکت پرتو کاران تابش



- شرکت پرتو کاران تابش واردکننده و عرضه کننده :
- * تجهیزات آزمون های غیر مخرب - بازرسی فنی *
 - * تجهیزات حفاظت و اندازه گیری اشعه *
 - * فیلم های پرتونگاری صنعتی FOMA *



Bycotest MT & PT - CE & TUV Mark
(Made In Sweden-USA)
(Part of the Magnaflux Group)



FOMA
NDT X-Ray Film made by EU

دوربین رادیوگرافی - دستگاه اشعه ایکس - کرالر گاما و ایکس
HRNDT چین MedeX بلژیک



دزیمر اندازه گیری اشعه



سیستمهای رادیوگرافی دیجیتال



سختی سنج پرتابل دیجیتال



عیب یاب التراسونیک سه بعدی و معمولی



کیت کامل بازرسی رنگ



ضخامت سنج و عیب یاب
Danatronics - USA



ضخامت سنج و عیب یاب
Krautkramer



انواع پراب های التراسونیک
Doppler



ضخامت سنج ، عیب یاب
Olympus



دستگاه آنالیز مواد XRF

آدرس: تهران، خیابان شیخ بهایی شمالی، بالاتر از مرکز خرید سعول، روبروی امداد خودرو ایران، پلاک ۶۹ واحد یک

تلفن: ۰۲۱-۸۸۶۱۳۷۹۵-۶ فکس: ۰۲۱-۸۸۶۰۲۶۳۳ www.partokaran-tabesh.com

نشریه انجمن شرکت های بازرسی فنی و آزمایش های غیر مخرب ایران

(اطلاع رسانی، پژوهشی، خبری و آموزشی)
سال دوم، شماره ۱۲، ۱۳ و ۱۴، پاییز ۱۳۹۳

صاحب امتیاز: انجمن صنفی شرکت های بازرسی فنی و آزمایش های غیر مخرب
مدیر مسئول: امیر دادخواه / دبیر تحریریه: کمال شاکری

کمیته انتشارات و شورای نویسندگان: حمید تازیکی، امیر دادخواه، ابراهیم حشمت دهردی، ناصر راستخواه، ربابه ربیع گیلانی، کمال شاکری، حسن شیروانی، میرمجید قائمی، مجتبی قربانی، مهرداد کهتری، مهدی معینی، فرهنگ هنرور

مدیر اجرایی: پیمان چهرازی
طراحی، نظارت و اجرای چاپ: نوآوران سینا (مونا قهاری) ۶۶۵۹۱۷۵۳
روابط عمومی و تبلیغات: مژگان منصوریادی
صحافی: اندیشه

چاپ: نقش و نشان (خیابان انقلاب، خیابان فرصت (شهید عباس موسوی)، پلاک ۱۱ - ۸۸۳۴۴۲۶۵)

هر شماره از نشریه بعد از انتشار در تار نمای www.irsnt.com و همچنین www.magiran.com قابل دریافت است.

نشریه نگاه نافذ آماده درج مقالات و دیدگاه صاحب نظران و کارشناسان است. همچنین همکاران می توانند مقالات خود را در حداکثر ۳ هزار کلمه با فرمت word به همراه عکس های مربوط و تصویر خود نویسنده، جداول، نمودارها و چکیده ای از مقاله به نشانی الکترونیکی مجله ارسال فرمایند. دیدگاه نویسندگان، لزوماً نظر نشریه نگاه نافذ نیست و درج آرا و نظرات در نشریه به معنی تأیید آن از سوی انجمن شرکت های بازرسی فنی و آزمایش های غیر مخرب ایران نمی باشد.

نگاه نافذ در ویرایش و گزینش مطالب آزاد است. نقل مطالب، استفاده از عکس ها، جداول و آمار درج شده در نشریه نگاه نافذ با ذکر منبع مجاز است.

نشانی دفتر انجمن و نشریه: تهران، خیابان کارگر، خیابان نصرت، پلاک ۱۴۰، طبقه ۵، واحد ۲۰.

نشانی الکترونیکی نشریه: magazine@irsnt.com

نشانی الکترونیکی انجمن: info@irsnt.com

تارنمای انجمن: www.irsnt.com

تلفن: ۵۱ ۹۴ ۹۱ ۶۶ و ۶۶ ۱۱۱ ۶۶۹ - ۰۲۱ / نمابر: ۲۸ ۷۳ ۵۶ ۶۶ - ۰۲۱



سرمقاله

۶.....

خبر

- یازدهمین کنفرانس اروپایی آزمایش های غیر مخرب ۸
- بزرگداشت روز جهانی اسکان بشر ۸
- کنگره ملی خوردگی ۹
- نشست تبادل تجارب ۹
- جلسه نمایندگان انجمن های سه گانه ۱۰
- بیمه تکمیلی برای پرتو نگاران ۱۱
- برگزاری اولین همایش سالانه انجمن بازرسی غیر مخرب ایران ۱۲
- نوبل ۲۰۱۴ ۱۲

- فرم اشتراک ۱۳

ویژه

- گفتگو / مهندس مرندی مقدم ۱۴
- گفتگو / دکتر غفرانی ۱۶

علمی - فنی

- بازرسی پل ها ۲۰
- تست غیر مخرب پل های و سازه های بتنی ۲۷
- همکاری سازمان های بیمه و بازرسی ۳۴
- لازمه صنعتی سازی ۳۸

صنعتی

- دستورالعمل قیمت گذاری خدمات آزمایش های غیر مخرب ۴۰

آموزشی

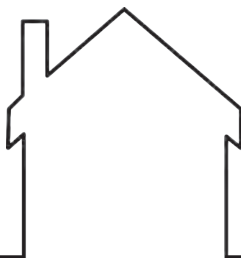
- واژه های معادل فارسی در آزمون غیر مخرب ۴۳
- بازرشی چشمی در سازه فولادی ۴۵

عمومی

- انتقاد از خودمان ۵۰
- گزارش توسعه انسانی ۲۰۱۴ ۵۲
- تب تند تهران ۵۴
- اینفوگرافی ۶۰
- نامه یک مسئول ۶۱

سایه

- فارسی شکر است ۶۲
- چند شعر ۶۳



مسکن سرپناهی ایمن

پیش‌گیرانه در این بخش و رعایت اصول فنی و استاندارد را بیش از پیش نمایان می‌سازد.

مجموعه‌ای از قوانین، ضوابط، آیین‌نامه‌های مصوب و استانداردهای تدوین شده درخصوص ساخت و نصب سازه‌های فلزی به‌عنوان ابزاری در اختیار نهادهای سازمان‌ها و واحدهای تصمیم‌گیرنده کارفرمایی، پیمانکاری و نظارتی قرار گرفته که رعایت آنها متضمن سلامت و ایمنی سازه‌های ساخته شده خواهد بود. بدیهی است نقص و یا فقدان هریک از این قوانین و آیین‌نامه‌ها و یا ضعف در عملکرد هریک از نهادهای واحدهای درگیر (در سطوح کارفرمایی، اجرایی و یا نظارتی) بر کیفیت محصول نهایی تأثیر گذاشته و تبعات یاد شده را به همراه خواهد داشت.

همان‌طور که اشاره شد از دیگر وجوه تمایز این بخش از صنعت، گستردگی مخاطبان است به‌گونه‌ای که رشد و توسعه کمی و کیفی این بخش، ضمن به خدمت گرفتن متخصصان در صنوف مختلف و ایجاد اشتغال مولد، باعث

صنعت ساختمان در میان صنایع اصلی و مرتبط با جوش، همچون صنایع هوافضا، دریایی، خودرو، الکترونیک و صنایع دفاعی و ... از اهمیت خاصی برخوردار بوده و از دو منظر از دیگر صنایع متمایز است.

۱- کرامت و جایگاه مخاطبان (مردم و جامعه).

۲- گستردگی استفاده‌کنندگان.

سلامت و ایمنی جامعه و خانواده‌ها و تأثیرپذیری آنان از نحوه عملکرد دست‌اندرکاران صنعت ساختمان، جایگاه ویژه‌ای به این صنعت داده و مسائل حاشیه‌ای آن، یکی از بحث‌انگیزترین گفتمان‌ها را در سطح کشور به وجود آورده است. به‌عنوان مثال، تبعات و ضایعات ناشی از تخریب یک سازه مسکونی، که به دلیل ضعف فنی و عدم رعایت اصول استاندارد در یک زلزله منهدم شده، صرفاً مالی و اقتصادی نیست و آثار منفی آن بر پیکره اجتماع بعضاً جبران‌ناپذیر است. تصور از دست رفتن عضوی از اعضای یک خانواده، و اثرات مخرب آن بر سلامت روحی خانواده و آینده‌بازماندگان، بر خسارات مالی افزون می‌گردد و لزوم توجه به رفتارهای

وجود دارند، نظامی که از یک فارغ التحصیل رشته عمران انتظار معجزه ندارد، لذا بار مسئولیت کلیه تخصص‌ها را بر دوش او نمی‌گذارد! نظامی که دغدغه‌اش تنها ایجاد اشتغال برای یک رشته خاص نیست و می‌پذیرد که گستره دانش و اهمیت رشته تخصصی جوش و بازرسی جوش از دامنه اطلاعات آکادمیک مهندسان عمران خارج است و این عزیزان نیاز به گذراندن دوره‌های تخصصی و حرفه‌ای، و در اختیار گرفتن ابزار مربوط به آن تخصص را دارند، تخصصی که بر مبنای آن می‌بایست یک شخصیت حقوقی با پذیرش مسئولیت، و با در اختیار گرفتن نیروی انسانی مجرب و تجهیزات مرتبط و مطابق با استاندارد، مبادرت به کنترل و ارزیابی اتصالات جوش بنماید.

شهرداری‌ها به‌عنوان مجریان و استفاده‌کنندگان از قوانین، آیین‌نامه‌ها و استانداردهای تدوین شده چه‌زمانی در مناقصات عمرانی خود، علاوه بر بها، به فاکتور توانمندی پیمانکار نیز اهمیت می‌دهند! سازمانی که می‌تواند با استفاده صحیح از ارکان کیفی موجود، وضع ضوابط قاعده‌مند و هدایت پیمانکاران و مالکان، رسیدن به یک سازه ایمن و با کیفیت را ساده و امکان‌پذیر نماید!

با مطالعه اندک آئین‌نامه‌های موجود در می‌یابیم که اکثر این آیین‌نامه‌ها برگرفته از ویرایش قدیمی استانداردهای بین‌المللی ساختمان است و قطعاً نیاز به به‌روزرسانی و بومی‌سازی دارند. در این راستا، استفاده از نقطه‌نظرات متخصصان باتجربه، اساتید دانشگاه، مراکز پژوهشی و مطالعاتی و انجمن‌های علمی و صنفی مرتبط مورد نیاز بوده و در جامع بودن آیین‌نامه‌های اصلاح شده مؤثر خواهد بود.

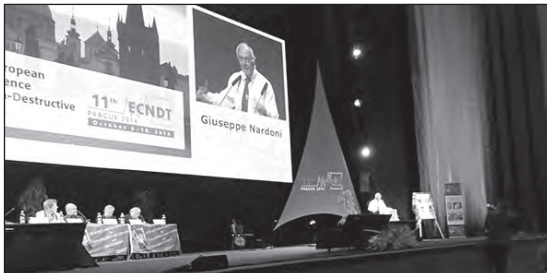
در روند رسیدن به یک سازه ایمن، وجود افراد متخصص و ماهر، مصالح استاندارد، به‌کارگیری استانداردها و آیین‌نامه‌های به‌روز، پیمانکاران قوی و توانمند، مشاورین آگاه و ناظرین دلسوز و متخصص، قطعاً ما را یاری خواهد داد. به امید تحقق وضعیت مطلوب، نشریه نگاه نافذ با پرداختن به موضوع ساختمان و سازه‌های فلزی ساختمانی در این شماره و ارائه مقالات و مصاحبه‌های تخصصی با مدیران سازمان‌های مسئول، سعی در طرح موضوع و دریافت نقطه‌نظرات متخصصان و همراهی مسئولان دارد. باشد که تنگناها گشوده شود. ■

ارتقاء کیفی سازه‌ها و حفظ سرمایه‌های ملی می‌گردد. بررسی‌های علمی نشان می‌دهد باتوجه به موقعیت جغرافیایی ایران، و با عنایت به انواع بارگذاری‌های اعمال شده بر انواع سازه‌های فلزی ساختمانی، حتی در شرایطی همچون وقوع زلزله، با رعایت اصول استاندارد در ساخت، نصب و بازرسی‌های مربوطه می‌توان طول عمر این سازه‌ها را، بسیار بیشتر از زمان کنونی، در ایران افزایش داد. عمر سازه‌های مشابه در اروپا بعضاً به بیش از ۲۵۰ سال می‌رسد حال آنکه در ایران ساختمان‌های بالای ۲۰ سال کلنگی، کهنه و نایمن محسوب می‌شوند. حتی شاهد فروریختن سازه‌هایی هستیم که تحمل ایستایی در برابر زلزله‌های خفیف را نداشته و به‌جهت ضعف کیفی در ساخت، فرو می‌ریزند.

مقصر کیست؟ ضعف در کجاست؟ اتصالات جوشی در سازه‌های فلزی از مهم‌ترین نواحی است که باید توسط بازرسان و ناظران کنترل گردد. اساساً مهم‌ترین نقطه ضعف در سازه‌هایی که منجر به شکست و یا انهدام می‌شوند عدم رعایت اصول استاندارد و وجود عیب در همین نقاط است. در قوانین و آیین‌نامه‌های موجود تا چه اندازه آگاهی‌های لازم درخصوص دانش جوش و بازرسی جوش (جهت مهندسان ناظر و پیمانکاران مجری) پیش‌بینی و یا الزامی شده؟ حقیقتاً تا چه اندازه به متخصصین حقیقی و حقوقی در این زمینه رجوع می‌شود؟ آیا قوانین و آیین‌نامه‌های فعلی نیازمند به‌روزرسانی و تطابق بیشتر با نیازمندی‌های فنی اقلیمی کشور نیستند؟ آیا آیین‌نامه‌های موجود به‌درستی و کامل توسط کارشناسان، مجریان و ناظران، رعایت، اجرا و نظارت می‌شوند؟ متولی به‌روزرسانی، کنترل و نظارت بر اجرای آنها کیست؟ چرا استانداردهای تدوین شده، (استانداردهایی که با اجرای آنها کیفیت در سازه‌های فلزی متحول می‌شود)، خصوصاً آنهایی که اجباری شده؛ مانند ISI RI 5961-2 و ISIRI/ISO 3834 اجرا نمی‌شوند؟ نقش سازمان محترم ملی استاندارد در رفع این مشکلات چیست؟

نظام مهندسی ساختمان در ایران چه‌زمانی به نظام جامع مهندسی کشور تبدیل می‌شود و به ایفای نقش می‌پردازد؟ نظامی که کلیه تخصص‌ها و رشته‌های فنی-تخصصی به‌فراخور ارتباط و اثرگذاری در صنعت ساختمان، در آن

یازدهمین کنفرانس اروپائے آزمایشهای غیرمخرب - پراگ



یازدهمین کنفرانس اروپائی آزمایشهای غیرمخرب از ۶ تا ۱۰ اکتبر ۲۰۱۴ در شهر پراگ جمهوری چک توسط فدراسیون اروپا EFND و با همکاری انجمن آزمایشهای غیرمخرب جمهوری چک (CNDT) برگزار شد. در این کنفرانس قریب ۵۰۰ مقاله علمی و تخصصی در زمینههای مختلف آزمونهای غیرمخرب ارائه شد. در نمایشگاه جانبی کنفرانس بیش از ۱۵۰ کمپانی، انجمن و انستیتیوی ان‌دی‌تی آخرین دستاوردهای تکنولوژیک این رشته و صنایع وابسته را به معرض نمایش گذاشتند. آکادمی جهانی ان‌دی‌تی نیز یک همایش

وسیع یک‌روزه را تحت‌عنوان «روز پژوهش در اروپا» برگزار نمود که طی آن از برندهٔ جایزهٔ نوبل فیزیک، پروفیسور Peter Higgs، از آکادمی علوم جمهوری چک تقدیر به عمل آمد. در کنار این کنفرانس جلسهٔ مجمع عمومی انجمن جهانی ان‌دی‌تی (ICNDT) نیز برگزار گردید. آقای مهندس میرمجید قائمی نایب رئیس انجمن بازرسی غیر مخرب در کنفرانس حضور داشتند و مقاله‌ای تحت عنوان: "Codes for Automatic Ultrasonic Testing (AUT) of Pipeline Girth Welds" ارائه نمودند. در مجمع عمومی ICNDT، هیئت‌مدیره و کمیته‌های مربوطه گزارشی از فعالیت‌های انجمن جهانی ارائه دادند و پس از تصویب ترازنامهٔ مالی، در مورد برنامه‌های آتی از جمله برگزاری نوزدهمین کنفرانس جهانی ان‌دی‌تی در سال ۲۰۱۶ در مونیخ آلمان و همچنین چگونگی پیاده‌سازی استاندارد جهانی تأیید صلاحیت و صدور گواهینامهٔ پرسنل ان‌دی‌تی (EN ISO 9712) مذاکره و تصمیم‌گیری شد. انجمن کره و شهر سئول نیز به‌عنوان میزبان بیستمین کنفرانس جهانی ان‌دی‌تی انتخاب شد. کنفرانس آینده ان‌دی‌تی اروپا (ECNDT12) در سال ۲۰۱۸ در شهر گوتنبورگ سوئد برگزار خواهد شد.

بزرگداشت روز جهانی اسکان بشر با موضوع سال ۱۳۹۳ «صدای ساکنان مناطق نابسامان شهری»



همزمان با روز جهانی اسکان بشر در روز ۱۴ مهر ماه، مراسم بزرگداشت این روز و با موضوع صدای ساکنان مناطق نابسامان شهری با حضور وزیر راه و شهرسازی، معاونین و تنی چند از مدیران سازمان ملی زمین و مسکن و شرکت عمران و بهسازی شهری و نماینده اسکان بشر در سالن اجتماعات سازمان ملی زمین و مسکن برگزار شد.

مدیر عامل سازمان ملی زمین و مسکن با اشاره به روند افزایش مهاجرت از روستاها به شهرها گفت: عدم برنامه ریزی مناسب برای رسیدن به امکانات منطقی برای انسانها مانند کسب علم و دانش و بهبود بهترین شرایط زندگی باعث شد روند مهاجرت به سوی شهرها افزایش بیشماری داشته باشد. وی با بیان اینکه در چهار دهه، ۳۰ درصد از جمعیت ایران در شهرها و

۷۰ درصد در روستاها زندگی می‌کردند، افزود: در حال حاضر ۲۸ درصد از جمعیت کشور در روستاها و ۷۲ درصد در شهرها سکونت دارند. معاون وزیر راه و شهرسازی افزود: در حال حاضر ۱۰ میلیون نفر در بافت فرسوده زندگی می‌کنند که ۲٫۸ میلیون خانوار در ۲٫۶ میلیون واحد مسکونی یا سکونت‌گاه غیررسمی ساکن هستند.

پژمان تصریح کرد: باید به‌گونه‌ای برنامه‌ریزی شود تا انتظارات از جوامع شهری در شرایط مناسب به اجرا برسد و از ایجاد سکونت‌گاه غیررسمی جلوگیری شود.

کنگره ملی خوردگی



پانزدهمین کنگره ملی خوردگی به همت انجمن خوردگی ایران، در جهت بررسی پدیده خوردگی و عواقب آن در تاریخ ۲۹ و ۳۰ مهرماه ۱۳۹۳ در محل پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران، به ریاست دکتر ابراهیم حشمت دهکردی و دبیر علمی دکتر هادی عادلخانی برگزار شد.

برگزاری این کنگره با برپایی کارگاه‌های آموزشی، از سوی مرکز آموزش انجمن خوردگی، در تاریخ اول آبان‌ماه دنبال شد. در این کارگاه‌ها مواردی از قبیل حفاظت کاتدی، خوردگی خطوط لوله زیرزمینی، پوشش‌های محافظ، نقش آب در خوردگی و کنترل آن، و پایش خوردگی جریان متناوب و روش‌های مقابله با آن مورد مطالعه قرار گرفت.

این کنگره همچنین با برگزاری همزمان نمایشگاه تخصصی، از سوی شرکت‌های برنا الکترونیک، برنا گداز، متریکور و تولید لوله و پوشش سلفچگان، همراه بود.



نشست تبادل تجارب در استفاده از تکنولوژی‌های نوین بازرسی و حفاظت فنی



نخستین نشست فنی-تخصصی تبادل تجارب در استفاده از تکنولوژی‌های نوین بازرسی و حفاظت فنی، به منظور معرفی فناوری‌های نوین و ارتقاء دانش فنی سطوح مدیران و کارشناسان فنی، تولید و عملیات، در اصفهان آغاز به کار کرد. به گزارش خبرنگار اعزامی پایگاه اطلاع‌رسانی شرکت ملی نفت ایران به اصفهان، این نشست با حضور سید عماد حسینی؛ معاون وزیر در امور مهندسی و رئیس کمیته راهبردی مدیریت خوردگی صنعت نفت، صبح روز ۴ آذر ماه ۱۳۹۳ در سالن اجتماعات هتل آسمان اصفهان برگزار شد.

از محورهای تخصصی این نشست می‌توان به اهمیت حفاظت فنی، بازرسی و مدیریت خوردگی در حوزه نفت، گاز و پتروشیمی، معرفی روش‌های پیشرفته شناسایی خوردگی، حفاظت فنی و بازرسی در سازه‌های ساحلی و فراساحلی، اندازه‌گیری نفوذپذیری هیدروژن در فولاد و اجرای کارگاه‌های آموزشی و نمایشگاه‌های جانبی با حضور کارشناسان فنی و تخصصی اشاره کرد.

این نشست به مدت دو روز به صورت کارگاه‌های تخصصی در سطح کارشناسان صنعت نفت ادامه یافت.

جلسه نمایندگان انجمن های سه گانه



دومین جلسه همکاری و تعامل انجمن ها (انجمن بازرسی غیرمخرب ایران، انجمن جوشکاری و آزمایشهای غیرمخرب ایران، انجمن صنفی شرکتهای بازرسی فنی و آزمایشهای غیرمخرب ایران) تحت عنوان شورای هماهنگی در ساعت ۴ بعدازظهر روز سه شنبه مورخ ۹۳/۰۹/۱۱ در دبیرخانه انجمن صنفی برگزار شد.

در این جلسه نمایندگان انجمن ها درمورد چگونگی همکاری و تعامل سه انجمن در زمینه های گوناگون به تفصیل سخن گفتند و در نهایت مسائل مختلفی در دستور کار شورا قرار گرفت تا به ترتیب الویت درمورد آنها مذاکره و در مجموع تصمیم گیری شود. تشکیل نهادی که همه انجمن ها را زیر پوشش خود داشته باشد، برگزاری کنفرانسها و سمینارها با هم افزایی بیشتر، حضور در مجامع بین المللی، تعامل با سازمانهای دولتی، چگونگی ارزیابی شرکتهای مجری و آموزشی آزمایشهای غیرمخرب، انتشارات مشترک و صدور گواهینامه افراد و عضویت افراد و شرکتهای در انجمنها از جمله سرفصلهای کلی است که اعضای شورا موافقت کردند در نشست های آتی در مورد آنها مذاکره و برای آنها تصمیم گیری شود.

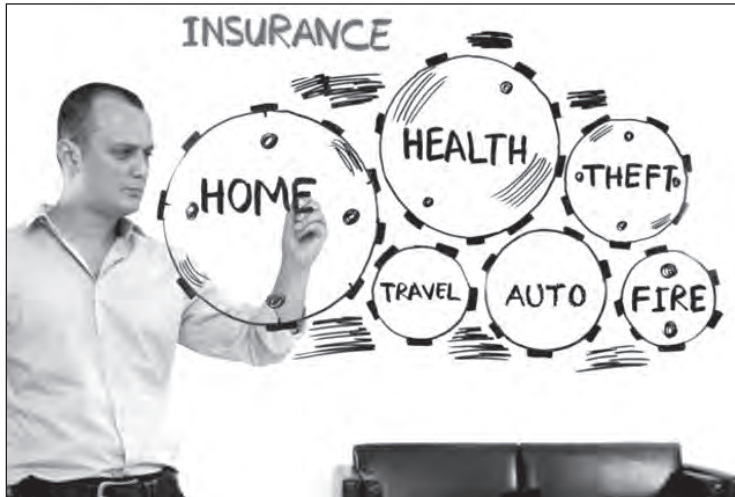
در این جلسه آقای مهندس حسن شیروانی کماکان بعنوان هماهنگ کننده جلسات انتخاب شدند. نمایندگان انجمنها به ترتیب نام هر انجمن عبارتند از:

۱- آقای دکتر هنرور؛ ۲- آقای مهندس قائمی؛ ۳- آقای مهندس ادب آوازه؛ ۴- آقای مهندس ایمانیان؛ ۵- آقای مهندس معینی؛ ۶- آقای مهندس شیروانی



بیمه تکمیلے برای پرتونگاران

ربابه ربیع گیلانی (دبیر انجمن)



از زمانی که به خاطر دارم مسئله بیمه سوانح پرتونگاری همیشه در مجالس و مباحث با حرارت و اشتیاق مطرح می‌شد و چنین به نظر می‌رسید که برای صاحبان شرکت‌ها از یک سو، و افراد پرتونگار از سوی دیگر، یکی از بزرگترین دغدغه‌ها و چالش‌های شغلی است.

هیچ‌یک از شرکت‌های بیمه حاضر به بیمه پرتونگاران نبود. زیرا بیمه پرتوی در فهرست

بیمه‌گران قرار نگرفته بود. ما امور حفاظت در برابر اشعه سازمان انرژی اتمی را به کمک طلبیدیم و موضوع از طرف آن امور محترم هم پیگیری شد. کارشناسان آن امور به‌طور مستمر در کنار ما در جلسات توجیهی بیمه مرکزی حضور یافتند و پس از تلاش‌های فراوان مجوز بیمه پرتوی برای پرتوکاران از بیمه مرکزی دریافت شد (خسارت ناشی از انفجارات و تشعشعات هسته‌ای از این بیمه مستثنی شده).

سپس برای عقد تفاهم‌نامه با یکی از شرکت‌های بیمه‌گر وارد مذاکره شدیم. سرانجام به مرحله‌ای رسیدیم که پرتوکاران بتوانند بیمه پرتوی شوند و در صورت وقوع سانحه پرتوی از امکانات بیمه تکمیلی استفاده کنند.

شرکت بیمه‌گر نیاز به اطلاعات و آمار داشت. در چند نوبت با شرکت‌های عضو مکاتبه شد تا در مورد ارسال اطلاعات پرتونگاران خود اقدام کنند. این موضوع در سایت انجمن نیز اعلام شد. اما متأسفانه پاسخ قابل توجه‌ای دریافت نکردیم.

در حال حاضر، با تعداد فعلی، برای شرکت‌هایی که پاسخ داده‌اند تفاهم‌نامه منعقد خواهد شد. مسئولیت عدم توجه به بیمه پرتوی به‌عهده مدیران شرکت‌ها است. برای کسب اطلاع بیشتر در مورد بیمه تکمیلی پرتوی با دبیرخانه انجمن تماس حاصل نمایید.



برگزاری اولین همایش سالانه انجمن بازرسی غیرمخرب ایران



اولین همایش سالانه انجمن بازرسی غیرمخرب ایران، با همکاری و حمایت هواپیمائی جمهوری اسلامی ایران (هما)، روز چهارشنبه ۹ مهرماه ۱۳۹۳ در محل باشگاه هما برگزار شد. در این گردهمایی گروهی از اعضای انجمن، اساتید دانشگاه‌ها، کارشناسان سطح ۳ آزمون‌های غیرمخرب، کارشناسان کنترل کیفی آزمون‌های غیرمخرب و بازرسی فنی صنایع مختلف کشور و شرکت‌های ارائه‌دهنده خدمات بازرسی فنی و ان‌دی‌تی حضور داشتند. ابتدا آقای دکتر هنرور رئیس انجمن بازرسی غیرمخرب به مهمانان خوش آمد گفتند و سپس آقای مهندس پرورش رئیس هواپیمائی ضمن اظهار خیر مقدم به یادآوری خاطراتی از برگزاری کنفرانس‌های اول و دوم ان‌دی‌تی در سالهای

۷۱ و ۷۴ در هتل هما پرداخت. در این همایش آقایان دکتر خاکی فیروز رئیس مرکز تایید صلاحیت کشور، آقای دکتر موافقی رئیس بخش ان‌دی‌تی سازمان انرژی اتمی، آقای مهندس زمانی معاون بازرسی شرکت ملی گاز، آقای مهندس قائمی نایب رئیس انجمن بازرسی غیرمخرب و دیگر کارشناسان ان‌دی‌تی به ایراد سخنرانی پرداختند. سپس آقای مهندس حسن شیروانی عضو هیات مدیره انجمن صنفی آزمایش‌های غیرمخرب در مورد چگونگی و نتیجه حاصل از جلسه هماهنگی انجمن هاسخن گفتند. در این جلسه اعضای هیات مدیره انجمن بازرسی، گزارشی از عملکرد انجمن ارائه دادند و به سوالات حاضران پاسخ گفتند. پس از صرف ناهار، علاقمندان از بخش‌های مختلف ایران، از جمله آشیانه‌های تعمیر موتور و بدنه، تعمیرات اساسی و اورهال هواپیما، و همچنین آزمایشگاه‌های مجهز ان‌دی‌تی بازدید نمودند.

نوبل ۲۰۱۴



جایزه نوبل ادبیات

نوبل ادبیات هر ساله توسط فرهنگستان پادشاهی علوم سوئد برای مشارکت برجسته در حوزه ادبیات به نویسندگان تعلق می‌گیرد. این جایزه در روز دهم دسامبر برابر با سالگرد مرگ آلفرد نوبل به برندگان اهدا می‌شود. برنده جایزه نوبل امسال (۲۰۱۴) پاتریک مودیانو نویسنده ۶۹ ساله فرانسوی است. آکادمی نوبل

اهدای این جایزه به مودیانو را پرداختن او به گمشدگی انسان

دانسته است. گمشدگی تم اصلی آثار اوست. مودیانو، جایزه گنکور و جایزه آکادمی ملی فرانسه را نیز در کارنامه خود دارد. وی دارای ۴۰ اثر در زمینه رمان، شعر، نمایش‌نامه و... است و در ایران هم نویسنده شناخته شده‌ای است.

کتاب‌های «خیابان بوتیک‌های تاریک»، «در کافه جوانی گم شده» و «افق» از جمله کتاب‌هایی است که در ایران از او ترجمه و منتشر شده است.

جایزه نوبل فیزیک

امسال صد و هشتمین جایزه نوبل فیزیک مشترکاً به سه دانشمند ژاپنی «ریسامو آساکا» و «هیروشی آمانو» از دانشگاه ناگويا در ژاپن و «شوجی ناکامورا» از دانشگاه کالیفرنیا در سانتا باربارا تعلق گرفت. آکادمی نوبل این سه دانشمند ژاپنی را برای اختراع دیود

نورافشان (ال‌ای‌دی) آبی، منبع نوری کم‌مصرف، سازگار با محیط‌زیست و با راندمان بالاتر، به‌عنوان برندگان نوبل فیزیک در سال ۲۰۱۴ اعلام کرد. اختراع ال‌ای‌دی آخرین حلقه از اختراع دیودهای پرتوافشان کم‌مصرف و بادوام است که علاوه بر صنعت روشنایی، در صنایع دیگر از جمله در تولید تلویزیون، موبایل و تبلت، تحول ایجاد کرد. پس از اختراع دیود آبی، از ترکیب سه دیود قرمز، آبی و سبز، دیود سفید ساخته شد. همان نوری که از پشت تلویزیون‌های ال‌ای‌دی به بیرون می‌تابد یا نور سفید تلفن‌های هوشمند و تبلت. آکادمی نوبل اختراع ال‌ای‌دی را در حفظ کرة زمین حائز اهمیت دانست زیرا مقدار مصرف مواد برای تولید لامپ کم می‌شود. یک چهارم برق مصرفی دنیا برای روشنایی است. ال‌ای‌دی صد هزار ساعت کار می‌کند در حالی که دوام لامپ‌های التهایب هزار و لامپ‌های مهتابی ده‌هزار ساعت است.

جایزه نوبل پزشکی

جایزه نوبل پزشکی ۲۰۱۴ به یک محقق آمریکائی و یک زوج نروژی تعلق گرفت. می بریت و ادوارد موزر پنجمین زوجی هستند که با هم موفق به اخذ نوبل شده اند. دلیل اهدای این جایزه کشف سیستم مکان‌یابی در مغز و کمک به درک بهتر فعالیت‌های مغزی عصبی است.

فرم اشتراک مجله کاف

نام و نام خانوادگی:.....
شرکت:..... شغل:.....
میزان تحصیلات:..... رشته تحصیلی:.....
آدرس ایمیل:.....
نوع اشتراک: شخصی ☐ موسسه/شرکت ☐
مدت اشتراک: یکساله ☐ دو ساله ☐
تمدید اشتراک ☐ کد اشتراک قبلی
تعداد مورد تقاضا از هر شماره:

تاریخ و شماره فیش بانکی:.....
مبلغ واریز شده:.....
نشانی کامل پستی: استان..... شهر.....
خیابان اصلی..... خیابان فرعی.....
کوچه..... پلاک.....
کدپستی (الزامی است)/صندوق پستی.....
تلفن ثابت:..... تلفن همراه:.....

خواهشمند است قبل از تکمیل درخواست اشتراک به نکات زیر توجه فرمائید:

- ۱- ثبت نشانی کامل با ذکر کدپستی
- ۲- بهای هر شماره مجله: ۶۰۰۰۰ ریال است. بهای اشتراک سالیانه به همراه هزینه ارسال آن ۴۰۰۰۰۰ ریال می باشد که به حساب جاری ۲۲۳۶۴۲۲/۱۴ بانک ملت به نام انجمن صنفی آزمایش های غیرمخرب ایران واریز فرمایید.
- ۳- برگ واریزی و درخواست اشتراک را به آدرس تهران، خیابان کارگر، خیابان نصرت، بین جمالزاده و قریب، پلاک ۱۴۰ واحد ۲۰ ارسال و یا به شماره ۶۶۵۶۷۳۲۸ فکس نمائید.
- ۴- جهت کسب اطلاعات بیشتر می توانید با دبیرخانه انجمن به شماره های ۶۶۹۱۱۶۶ و ۶۶۹۴۹۱۵۱ تماس حاصل نمایید.

• **ربیعی:** به عنوان دبیر انجمن از شما تشکر می‌کنم که وقت خود را در اختیار ما قرار دادید.

• **کرمی:** با اجازه شما من از بحث ساختمان شروع می‌کنم. سال ۱۳۹۰، استاندارد سازه‌های فلزی، ISO 3834 توسط ریاست محترم جمهور اجباری شد. کمیته ساماندهی صنعت جوش، که دو سال مشغول همکاری با آن بودیم، درحال تهیه دستورالعمل‌هایی برای استقرار، پیاده‌سازی و اجرایی کردن این استاندارد، و همچنین آموزش ممیزی، در سطح کشور و در صنایع مختلف، از جمله ساختمان، بود که به دلایلی عملکردش به یکباره متوقف شد. از آن به بعد هم خبری از اجرایی شدن استاندارد ۳۸۳۴ نبوده است، به عنوان یک سؤال؛ استاندارد ۳۸۳۴، که استاندارد اجباری و بسیار مهم است، در کدام مرحله‌ی اجرایی شدن قرار دارد، چه اقداماتی برای آن صورت گرفته، و شما چه برنامه‌ای برای اجرایی شدن آن دارید؟ سؤال دوم؛ آیا شما، به عنوان مدیر نظارت بر اجرای استاندارد، بر این باور هستید که باید از انجمن‌های صنفی استفاده شود و اگر پاسخ مثبت است آیا برنامه و دستورالعمل خاصی را برای آن در نظر دارید؟ سومین سؤال؛ آیا سازمان استاندارد تا به حال رایزنی‌هایی با وزارت مسکن و شهرسازی، نظام‌مهندسی و سازمان برنامه و بودجه برای هماهنگ شدن نظام تأیید صلاحیت شرکت‌ها انجام داده است؟

• **مقدم:** سؤالی که من از شما دارم این است که چند انجمن بازرسی در کل کشور وجود دارد؟ آیا شما آماري از آن‌ها دارید؟

• **تازیکه:** مدیرکل تشکلهای حرفه‌ای وزارت مسکن سابق، وزارت راه و شهرسازی فعلی، با توجه به شیوه‌نامه مکتوب خودشان گروهی از شرکت‌ها را ارزیابی کردند و درحال حاضر شرکت‌هایی، از نظر آن‌ها شناخته شده، تحت عنوان شرکت‌های خدمات آزمایشگاهی وجود دارند که در حوزه‌های ژئوتکنیک، بتون و جوش فعالیت می‌کنند. اما از موردی که به عنوان صنف ثبت شده باشد اطلاعی ندارم. فقط می‌دانم که گروهی از شرکت‌ها تحت آن شیوه‌نامه به آن شکل فعال هستند.

• **مقدم:** پس اعضای شما به شکل تخصصی در یک حوزه، مثل ساختمان، فعالیت نمی‌کنند، بلکه در تمام حوزه‌های بازرسی فنی و آزمایش‌های غیرمخرب فعال اند.

• **تازیکه:** بله

• **مقدم:** درمورد بحث اول شما باید بگویم بحث جوش قائم به شخص بود و آقای بنایی که شروع کردند انصافاً هدفی در این قضیه ایجاد کردند؛ دوره‌های آموزشی را پیش بردند، ولی



مصاحبه با مهندس مرندي مقدم

• گفتگو:

ربابه ربیع گیلانی (دبیر انجمن)
مهندس مهرداد کرمی (مسئول کمیته ساختمان)
مهندس حمید تازیکه (عضو هیات مدیره انجمن)

آقای مهندس وحید مرندي مقدم، متولد ۱۳۴۳ تهران، دارای کارشناسی مهندسی متالورژی و کارشناسی ارشد مدیریت، بیش از ۲۵ سال سابقه مدیر کلی در امور اداری و امور استان‌ها در استان‌های قم، آذربایجان غربی و قزوین را در کارنامه خود دارد. ایشان درحال حاضر معاونت نظارت بر اجرای استاندارد و همچنین مشاور امور ایثارگران سازمان ملی استاندارد هستند.

• **کرمی:** جناب مهندس، شما چه طرحی برای اجرایی شدن استاندارد دارید؟

•• **مقدم:** درمورد سؤال سوم‌تان، [این که انجمن در دوره‌های قبل تفاهم‌نامه‌ای با کمیته‌ی ساماندهی داشته و مشغول بعضی فعالیت‌ها بوده. آیا نظر شما هم همچنان بر همکاری با NGO ها و انجمن‌های صنفی هست، و برنامه‌ای در این زمینه دارید که انجمن‌ها بازوی اجرایی شما باشند؟] باید بگویم که ما از روز اول حضورمان دو کار را در رابطه با NGO ها شروع کردیم که مربوط به ساماندهی آن‌ها است. من واقعیتی را به شما بگویم؛ ما از عملکرد شرکت‌های بازرسی و آزمایشگاهی همکاران راضی نیستیم. گزارش‌هایی هم درمورد انجام برخی تخلفات دریافت کرده ایم. مقداری از آن به ضعف ما برمی‌گردد؛ ما بحث واگذاری وظایف تصدی‌گری به بخش خصوصی را ایجاد کرده ایم که کار خوبی بوده، ولی بستر آن را به‌درستی فراهم نکرده ایم؛ کار درست را غلط انجام داده ایم. یعنی دیدگاه ما این نیست که کار به بخش خصوصی واگذار نشود، ولی باید بستر و راهکارهای صحیح انجام کار و نظارت بر آن را فراهم کنیم که متأسفانه نظارتی نداشته ایم؛ فقط شرکت‌ها و آزمایشگاه‌ها را

متأسفانه این وظیفه از آقای بنایی جدا شد و به بخش نظارت بر اجرای استاندارد آمد و تأنجایی که من می‌دانم، تقریباً آن‌جا متوقف شد. من از ابتدای شروع در جریان آن هستم و بعضاً آقای بنایی مشورت‌هایی با من داشت.

درمورد بحث دوم‌تان باید بگویم این ناهماهنگی در کشور فقط در این مورد نیست، متأسفانه در جاهای متعددی هست، فقط شما درگیر این قضیه نیستید که تأییدصلاحیت می‌شوید، وزارت مسکن برخی روندها و الزامات را تأیید می‌کند، آن‌هایی که آن روندها را دنبال می‌کنند کار به آن‌ها داده می‌شود.

دیگر این که شرکت‌هایی که در مرکز ملی تأییدصلاحیت تأیید می‌شوند برای یک کار خاص (یک اسکوپ) تأییدصلاحیت می‌شوند. قاعده بر این است که سازمان‌های دیگر در آن کار خاص تأییدصلاحیتی را مطرح نکنند مگر این که شامل وظایف خاص دیگری باشد که مرکز تأییدصلاحیت در آن زمینه تأییدصلاحیت نکرده باشد؛ مثلاً اگر مرکز تأییدصلاحیت درمورد جوش برای شرکتی تأییدصلاحیتی صادر کرد، باید تمام سازمان‌ها در سطح کشور آن را بپذیرند و مرجعیت این مرکز را قبول داشته باشند. اما اگر شرکتی کار دیگری انجام می‌دهد نمی‌تواند بگوید من تأییدیۀ مرکز تأییدصلاحیت را دارم.



• **کرمی:** مرکز ملی تأییدصلاحیت در زمینه‌ی بازرسی جوش سازه‌های فلزی ساختمانی تأییدیه صادر می‌کند، اما نظام مهندسی می‌گوید من یک متد تأییدصلاحیت برای خودم دارم و تأییدیه‌ی جای دیگری را قبول ندارم.

•• **مقدم:** بخشی از این مسئله به سازمان استاندارد برمی‌گردد. ما اخیراً در زمینه‌ی آسانسور به مشکلی با نظام مهندسی قزوین برخوردیم. من فکر می‌کنم اگر ما به‌موقع ورود کنیم و مشکلات را به‌صورت مستدل و منطقی بیان کنیم بخشی از این مسائل قابل حل است.

تأییدصلاحیت کرده ایم، ما الآن حدود ۲۰۰۰ آزمایشگاه همکار داریم که نظارت بر آن‌ها از کنترل خارج شده است. فروش نتایج آزمون و فروش گواهی‌های بازرسی به‌راحتی اتفاق می‌افتد. همکار را تأییدصلاحیت می‌کنیم و همه‌ی مجموعه‌های کشور می‌توانند از آن استفاده کنند، اما گاهی خود سازمان ملی استاندارد کار را به آن شرکتی واگذار می‌کند که عضو تشکّل باشد. یعنی از انجمن آزمایشگاه‌های همکار ما. شرکت‌های همکار ما حدود ۲۰۰۰ هستند، فقط ۱۳۰ مورد عضو این انجمن شما اند و مابقی رها هستند. ما کارها را به شرکت‌های عضو می‌دهیم و

شرکت‌های بازرسی را ملزم می‌کنیم عضو انجمن بشوند. منتھی از آن‌ها خواسته ایم که اساسنامه‌شان را تغییر دهند؛ کنترل و نظارت بر آزمایشگاه‌های همکار در وحله‌ی اول باید برعهده‌ی خود انجمن باشد، اعضا باید موظف شوند ۵٪ تا ۱۰٪ از دریافت هزینه‌ی آزمون را در حساسی به کنترل و بازرسی اختصاص دهند و کنار بگذارند؛ ما از آن اعتبار استفاده می‌کنیم و نمونه‌های مجهولی می‌سازیم و برای آزمایش به آزمایشگاه‌ها می‌فرستیم تا ببینیم وظیفه‌شان را به چه شکل انجام می‌دهند.

• **تازیکه:** نظر شما این است که اگر ما در حوزه‌ی بازرسی هستیم، از ما استفاده شود، امادر اساسنامه‌ی ما نظرات آقایان لحاظ شده باشد؟

• **مقدم:** ببینید، اعتباری تأمین شود و شیوه‌های نظارت، آمار تخلفات و برخورد با تخلفات تهیه شود. در شرکت‌های بازرسی هم به دنبال همین هستیم که شرکت‌های بازرسی شناسایی و در یک انجمن جمع شوند که از طریق آن انجمن ما نظارت‌ها و سیاست‌هایمان را اعمال کنیم. بعد از نظارت‌هایی که صورت می‌گیرد، خود اداره‌ی استاندارد هم باید نظارتی داشته باشد. ما اعتباری را به این مورد تخصیص داده ایم.

• **تازیکه:** بحث ما همین است که چرا اهمیت و اعتباری به این مسئله داده نمی‌شود؟

• **مقدم:** ما برای آن‌ها برنامه داریم. انجمن آزمایشگاه‌های همکار پیگیر این قضیه هستند و تاکنون ۴ جلسه را با خود من داشته اند. اولاً شما آمار و اطلاعات شرکت‌های عضو خود، و شرکت‌های بازرسی خود را به ما بدهید تا ببینیم چه تعداد از آن‌ها عضو ما هستند. آن‌هایی که نیازمندشان هستیم با آن‌ها کار می‌کنیم. اگر عضو نیستند بگوئیم که بیایند عضو شوند. برای ما مهم است که این‌ها عضو ما باشند. می‌خواهم بدانم کدامیک از آن‌ها عضو شما هستند درمورد شرکت‌ها یا انجمن‌های موازی، در جلسه‌ی دعوت شوند و تفهیم شوند که قصد چنین برنامه‌ای را داریم و انجمن‌ها باید جمع شوند. در رابطه با کارشناسان استاندارد، من در حوزه‌ی خودم امسال برای اولین بار اعتبار دیدم. قصد داریم کارهایی در زمینه‌ی بازرسی انجام دهیم. امسال بحث بازرسی‌های لایحه‌ی دوم را مطرح کردیم. برای بخش خصوصی حساب باز کرده ایم. برای همین می‌خواهیم جامعه‌ی کارشناسان را شکل بدهیم که در نهایت همه‌ی این شرکت‌ها عضو آن باشند و مدیرعاملان یا رؤسای هیئت‌مدیره‌ی انجمن آزمایشگاه‌های همکار و شرکت‌های بازرسی، ساختار جامعه‌ی کارشناسان را تشکیل دهند چون قانون می‌گوید ما فقط مجازیم کار خود را به کارشناسان استاندارد بدهیم. یکی از اشکالات این است که

کارهایی را به بعضی شرکت‌های بازرسی سپرده ایم که مورد تأیید هستند اما کارشناس استاندارد نیستند.

• **کرمی:** برای اجرایی شدن استاندارد ۳۸۳۴ چه برنامه‌ای دارید؟ چه حرکتی قرار است انجام شود؟

• **مقدم:** نظام مهندسی موظف است، چه در بحث جوش و چه مصالح استاندارد، کنترل خود را انجام دهد اما متأسفانه این اتفاق نمی‌افتد. الآن نظام مهندسی مدعی آسانسور است، چون ما فقط عملکرد آسانسور را تست می‌کنیم، درحالی که آن‌ها طبق مقررات ساختمان باید از ابتدای اسکلت بندی، بتونی و فلزی، تا چاله آسانسور، ابعاد و... کنترل داشته باشند اما همان را هم انجام نمی‌دهند. مهندس ناظر موظف است در هنگام چیده شدن فونداسیون، اندازه و ظرفیت آسانسور، کابین، چاله آسانسور و... را کنترل کند، اما وقتی کارشناس بازرسی ما آن‌جا حاضر می‌شود می‌بیند کار از اساس خراب است و کاری هم نمی‌شود با آن کرد. در جامعه‌ی ما از زیاد بودن دستگاه‌های نظارتی است که هیچ اتفاقی نمی‌افتد. برنامه‌ی ما این است که اولاً کار به بخش خصوصی واگذار شود و ثانیاً تمام وزارتخانه‌ها و سازمان‌های کشور را در آن دخیل کنیم. ما ۲۰۰۰ آزمایشگاه همکار داریم و کل پرسنل ما در کشور ۲۳۰۰ نفر است که یک‌سوم آن‌ها کار کارشناسی می‌کنند. ما باید حساسیت‌ها را ایجاد کنیم و بعد از جلب نظر وزیر یا نظام مهندسی کار انجام شود. ما شرکت‌های بازرسی را به شکلی در قالب یک انجمن واحد ساماندهی می‌کنیم که در انجمن جدید راهکارهایی برای نظارت بر شرکت‌های بازرسی و کنترل آن‌ها از طرف خود انجمن تدارک ببینیم. تأیید صلاحیت چیز دیگری است که برعهده‌ی مرکز ملی تأیید صلاحیت است.

• **کرمی:** آیا برنامه‌ای برای راه‌اندازی دوباره کمیته ساماندهی صنعت جوش دارید؟

• **مقدم:** واقعیت این است که تا الآن تعطیل است. ولی چون جزو وظایف ما است قطعاً باید برای آن برنامه داشته باشیم. اولویت ما ساماندهی آزمایشگاه‌ها و شرکت‌های بازرسی، و تغییر رویکرد استانداردسازی در کشور بوده است. انجام این‌ها احتمالاً راه را برای اجرایی شدن مراحل بعدی باز می‌کند. استانداردها همه مهم اند و باید رعایت شوند. باید از این کلیشه‌ی اجباری بودن خارج شویم.

• **ربیع:** باتشکر از جنابعالی.

• **مقدم:** همچنین با تشکر از شما.

• **ربیعی:** از انجمن بازرسی فنی و آزمایشهای غیرمخرب در خدمتتان هستیم. مادر انجمن چند کمیته داریم که یکی از آنها، کمیته ساختمان است. این کمیته در زمینه اجرای آزمایشهای غیر مخرب در ساختمانها فعالیت می کند و ارتباط مستقیم با نظام مهندسی ساختمان دارد.

• **کرمی:** آیا نظام مهندسی برنامه ای برای تغییر ساختار خود، ورود رشته های جدید در آن و استفاده از متخصصین دیگر در این رشته های خاص دارد یا نه؟

• **غفرانی:** با تشکر از این که وقت گذاشتید و به این جا آمدید؛ ببینید ما دو نوع نگاه، یکی شخصی و یکی در چارچوب قانون، می توانیم به این مسئله بیاندازیم. نگاه شخصی من این است که ما باید امکان استفاده از رشته های تخصصی مرتبط به موضوع ساختمان سازی را فراهم کنیم. در چارچوب قانون می بینیم که چنین بستری فراهم نشده است. قانون گذار در زمان تصویب قانون در سال ۱۳۷۴ موضوع را در قالب ۷ رشته تعریف کرده و گفته که موضوع نظام مهندسی (کل ساختار کلان شهری که از اجزاء شهری شکل می گیرد) و کنترل ساختمان باید توأم با بهره گیری از متخصصین هر ۷ رشته ی شهرسازی، معماری، عمران، برق، مکانیک، نقشه برداری و ترافیک باشد. در نتیجه در اختیار ما نیست که تصمیمی غیر از این بگیریم. ما این موضوع را در هیئت مدیره هم مطرح، و پیرامونش بحث کرده ایم اما هیئت مدیره در چارچوب قانون چنین اجازه ای را به ما نداد. ما در پی این بودیم که از برخی از این تخصص ها، دست کم در شرکت ها، استفاده کنیم. در اصلاح قانون هم به این مسائل نپرداخته اند. به نظرم این مسائل را باید در بخش آیین نامه های اصلاحی قانون، که بعداً تهیه می شود، دنبال کنید، ضمن این که باید در این زمینه ارتباط خود را با وزارت خانه ها بیشتر کنید. چون آن ها متولی قانون، تهیه کننده ی آیین نامه ها و تضمین کننده ی اجرای قانون و آیین نامه ها هستند. قانون را مجلس تصویب می کند، به دولت ابلاغ می کند، دولت به بخش ذیربط آن ارجاع می دهد و بخش ذیربط آیین نامه ی آن را می نویسد. لذا آن ها هستند که باید به شکلی برای این مسائل شما جایگاهی قانونی پیدا کنند. توصیه ی من در این زمینه، براساس نگاه شخصی ام این است که این رشته ها در خدمت نظام مهندسی قرار بگیرند و امکان استفاده از آن ها فراهم شود.

• **کرمی:** شما به عنوان مدیر نظام مهندسی ساختمان، که دغدغه های مربوط به مقوله ساختمان را دارید، فکر می کنید خود نظام مهندسی، باتوجه به دغدغه های موجود و جای خالی



مصاحبه با دکتر سعید غفرانی

• گفتگو:

ربابه ربیع گیلانی (دبیر انجمن)

مهندس مهرداد کرمی (مسئول کمیته ساختمان)

مهندس حمید تازیکه (عضو هیات مدیره انجمن)

آقای دکتر غفرانی رئیس سازمان نظام مهندسی ساختمان استان تهران است و مدت ۴ سال است این مقام را به عهده دارد. ایشان دارای کارشناسی و کارشناسی ارشد عمران، و دکترای شهرسازی است.

متخصصین، چه حرکت‌هایی در این مورد انجام داده است؟

• **غفرانی:** ببینید، کمیته جوش در این‌جا تشکیل شده و حدود یک سال است که افرادی از طرف انجمن‌های تخصصی عضو در آن حضور می‌یابند. متأسفانه هربار دستورالعملی نوشته می‌شود، به وزارت‌خانه می‌رود، شش ماه می‌گذرد، با بخش‌هایی از آن مخالفت می‌شود و برگشت می‌خورد.

• **کرمی:** تشکیل جلسه با وزیر برای شما، به‌عنوان فردی که بتواند دغدغه‌های مربوط به ساختمان را مطرح کند، خیلی راحت تر است. آیا به‌غیر از بحث مجلس، سازمان نظام مهندسی می‌تواند از طریق وزارت‌خانه کاری صورت بدهد؟

• **غفرانی:** من به‌عنوان رئیس سازمان باید بگویم تصمیم‌گیری درباره این مسئله در اختیار من نیست و چون به مبحث ساختار و ساخت‌وساز و تعامل با قانون و آیین‌نامه مربوط می‌شود حتماً باید در هیئت مدیره مطرح شود. ما این پیشنهاد را به هیئت مدیره بردیم. اعضای هیئت‌مدیره موافقت نکردند که ما از این تخصص‌ها حتی در شرکت‌ها استفاده کنیم، و حتی شرکت‌ها را طوری محدود کردند که اصلاً از این گرایش‌های غیرحرفه‌ای ذکر شده در قانون استفاده نشود، ولی من این را با تدابیری تعدیل کردم تا شرکت‌هایی که از این بابت گرفتاری پیدا کرده بودند مشکل‌شان برطرف شود. ولی این‌که ما بتوانیم این مورد را در هیئت‌مدیره مطرح کنیم و زمینه‌ای برای ورود و شراکت شما به حرفه خود فراهم کنیم، یعنی به آن شکل قانونی بدهیم، متأسفانه فضای آن اصلاً فراهم نیست. درواقع تعداد تحصیل‌کرده‌ها و پروانه‌های اشتغال صادر شده، کمبود کار، و عدم امکان تأمین کار برای حرفه‌مندان در این رشته‌های هفت‌گانه از عوامل موضع‌گیری آن‌ها است. اگر ما چنین کاری نکنیم مجامع ما هم به ما اعتراض می‌کنند که ما خودمان بیکاریم، شما رشته‌های دیگر را وارد سیستم ما می‌کنید و می‌خواهید به آن‌ها کار بدهید؟ این‌ها موانع آشکار و پنهانی است که وجود دارد و نمی‌گذارد این پیشنهاد را، که من هم به آن معتقدم، عملیاتی کنیم.

• **تازیکه:** بحث دیگر استاندارد ۳۸۳۴ است که برای ساختمان‌ها تدارک دیده شده است ولی تعداد انگشت‌شماری از کارخانه‌های ما این استاندارد را مستقر کرده‌اند و گواهی‌نامه‌اش را اخذ کرده‌اند. نظام مهندسی در این مورد چه جهت‌گیری و چه برنامه‌ای دارد؟

سؤال دیگر این‌که آیا شرکت‌های بازرسی جوش حتماً باید پروانه داشته باشند یا مثل شرکت‌های آسانسوری، که پروانه ندارند، می‌توانند بدون داشتن پروانه نظارت بر سازه را انجام

دهند. تأیید صلاحیت اداره استاندارد یا ارگان‌های دیگر را داشته باشند شما کارشان را قبول می‌کنید؟

• **غفرانی:** آن‌چه که مسلم است این‌که اگر شرکت‌ها از ویژگی‌های استاندارد برخوردار باشند برای ما خیلی مطلوب‌تر است. این فاکتور مهمی است که کسانی در بخشی از کار ساختمان، چه به‌صورت اجرایی و چه به‌شکل نظارتی، به ما کمک کنند که تخصصشان با حوزه کاریشان مرتبط باشد و گواهی لازم را از مراجع ذیربط قانونی گرفته باشند. واگذاری آسانسورها هم در قالب مجموعه‌ای از این بررسی‌ها صورت گرفته. شما می‌گویید در جایی مجموعه‌ای از خدمات به گروهی داده شده که صلاحیت ندارند؟

• **کرمی:** نه، صلاحیت دارند ولی عضو نظام مهندسی نیستند.

• **غفرانی:** و شما می‌گویید چرا به شما هم، که عضو نیستید، داده نمی‌شود؟

• **تازیکه:** بله.

• **غفرانی:** بعنوان مثال می‌توان آسانسور را مطرح کرد. ماهیت آسانسور، شامل محفظه، اتاقک، کانال و ... به‌شکل معمول و مشخصی درآمده که، باوجود مشکلات خود آن، عناصر محدود و فضای بسته‌ای دارد و ورود شما به این حوزه با کسانی که مدعی این حرفه‌اند تداخل پیدا می‌کند. مهندسین ساختمان مدعی‌اند که خودشان همه‌چیز را می‌دانند و احساسشان نسبت به ورود شما احساس خطر برای بازار کارشان است. متأسفانه وضعیت بسیار بدی را شاهدیم. امسال مهندسی‌نی با پایه یک داریم که نتوانسته‌اند کار بگیرند. در چنین فضایی قبول کنید که حساسیت‌ها بالا می‌رود. زمانی همه درگیر کار هستند و اصلاً دنبال کسی می‌گردند که کمک کند و باری از دوش‌شان بردارد. متأسفانه ما در این شرایط بستر لازم برای فعالیت جمع مهندسین، شامل ۵۰۰۰۰ مهندس دارای پروانه اشتغال متقاضی کار در هفت رشته در تهران، و ۵۰۰۰۰ نفر که کارت عضویت دارند و از طریق آزمون دنبال ورود به عرصه هستند، را نداریم. این‌ها، درکنار آن رکود، جماعت را حساس می‌کند. دادن کار به شرکت‌های آسانسور آن‌چنان برای بازار کار مهندسین عمران و معمار مشکل‌ساز نیست.

• **تازیکه:** چرا مهندس ناظر ساختمان، که باید ساختمان را تأیید کند، خود را درگیر مسئولیتی بکند که نه تجهیزاتش را دارد و نه تخصصش را. اگر در آینده مشکلی هم پیش بیاید باید جوابگو باشد.

• **غفرانی:** به نظرم در این مورد ما به دو شکل می‌توانیم عمل کنیم. یکی این که در یک مسیر قانونی برای آن جایگاه قانونی باز کنیم که در اختیار ما نیست. دیگر این که ما وارد قراردادهایی با شما بشویم که شما در کنترل جوش‌ها، به‌عنوان بازرسان ما، همکاری کنید. این را من می‌توانم به‌طریقی در سازمان به جریان بیاورم. شما یک درخواست کتبی در این زمینه برای ما بنویسید، ما آن را در هیئت‌مدیره مطرح می‌کنیم، اگر لازم بود یکی از شما را به این‌جا دعوت می‌کنیم تا توضیحاتی در جلسه ارائه کند. فکر می‌کنم چنین کاری لازم است. الان جزو قرارداد شرکت‌های کنترل بازرسی خود ما است که ساختمان‌ها را کنترل کنند که ناظر و سازنده داشته باشند، قراردادمان با آن‌ها هم خصوصی است، انجمنی وجود دارد و می‌رود این کار را انجام می‌دهد. بخش کنترل جوش هم به‌عنوان کنترل وضعیت پایداری ساختمان‌ها هم می‌است. می‌شود طی قراردادی از امکانات و تجهیزات شما استفاده کرد تا در ادامه آن، مسیر باز شود، تداخلی هم پیدا نمی‌کند؛ ما در

• **غفرانی:** حق و حقوق‌تان را چه کسی باید بپردازد؟

• **کرمی:** خود مالک.

• **غفرانی:** در این مورد، در چارچوب قانون، یعنی ساختاری کلی که قانون تعریف کرده، من همکاری می‌کنم.

• **تازیکه:** آقای دکتر، من می‌خواهم بر استاندارد ۳۸۳۴ تأکید کنم که اگر به‌همت شما جای خود را در صنعتی‌سازی ساختمان باز کند، حال با هر رویکرد و شیوه‌ای که برای شما امکان‌پذیر باشد، اثر ماندگاری از دوره حضور شما در این منصب خواهد بود.

• **غفرانی:** این استاندارد چه مواردی را تکلیف می‌کند؟

• **تازیکه:** ۳۸۳۴ می‌گوید وقتی شما یک سازه فلزی را می‌سازید



چارچوب مقررات خودمان قراردادی با شما می‌بندیم و مبلغی به شما می‌دهیم و شما مواردی را برای ما کنترل می‌کنید، یا مالک را ملزم می‌کنیم با شما قرارداد ببندد. باید روی راه‌های دیگر هم کار کرد. اگر مبلغ قرارداد درشت نباشد از طریق سازمان اقدام می‌کنیم و اگر مبلغ درشت باشد، و با توجه به منابع مالی و بودجه ما مجمع به آن رأی ندهد و تصویب نشود، باید مسیری را باز کنیم که مالک برای ارتقاء ساختمان خودش این مبلغ را پرداخت کند. ما می‌توانیم این مورد را به‌عنوان یک فاکتور اجباری پیشنهاد کنیم تا از تجهیزات و امکانات شما استفاده شود.

و جوشکاری انجام می‌دهید، مواردی باید در آن لحاظ شود؛ یعنی مواد خام و اجرای آن باید وضعیت مشخصی داشته باشد، و پرسنلی که مشغول اجرای آن می‌شوند باید تخصص‌ها و شرح‌وظایف معینی داشته باشند و دستگاه‌ها باید کالیبره باشند تا کیفیت کار رعایت شود.

• **غفرانی:** شما پیشنهادات را به‌صورت مکتوب به ما بدهید. من معتقد به استفاده از تخصص شما هستم، منتها در چارچوب شرایط موجود. اگر شما بخواهید از این‌جا پروانه بگیرید، واقعاً امکان‌پذیر نیست. ولی ما می‌توانیم با قراردادهایی از شما، و تخصص و تجهیزات شما، به‌عنوان یک شاخه فرعی استفاده کنیم. من در حد بضاعت، و آن‌چه تحت اختیار من است، اقدام می‌کنم و در این صورت در هیئت‌مدیره مصوب می‌کنیم تا در خدمت‌تان باشیم.

• **ریبی:** از لطف شما و زمانی که در اختیار ما گذاشتید تشکر می‌کنیم. به امید همکاری و تعامل بیشتر و موثرتر.

• **کرمی:** آقای دکتر، پیشنهاد من در بحث افراد حقیقی این است که از کارشناسان رشته متالوژی، جوش و مکانیک، که تخصص‌شان بازرسی جوش است، در کنار مهندسین عمرانی و ناظر خودتان استفاده شود.

ساخت پل، امروزه استفاده از این پل‌ها بسیار محدود است.

۳- پل‌های بتنی: به لحاظ مقاومت فشاری بالاتر بتن نسبت به سنگ، امروزه بسیاری از پل‌های طاقی شکل از بتن ساخته می‌شوند.

۴- پل‌های فلزی: این پل‌ها به اشکال مختلف، با تیرهای حمل معمولی یا تیرهای مشبک فولادی، از قوس یا قالب‌های فلزی نورد شده از ورق ساخته می‌شوند. در ساخت این پل‌ها گاهی نیز از آلیاژهای سبک یا مقطع مرکب استفاده می‌شود. ساخت پل‌های فولادی از قرن گذشته آغاز شد و با توجه به مقاومت کششی و فشاری مطلوب این مصالح، در سطح وسیعی مورد استفاده قرار گرفت. برای کاهش هزینه تولید، معمولاً نیمرخ‌های فولادی دارای ضخامت ناچیز بوده و در نتیجه علاوه بر مسئله زنگ زدن و خوردگی، خطر بروز ناپایداری‌های الاستیک نیز همواره وجود دارد. از طرف دیگر، افزایش طول دهانه، باعث افزایش وزن مرده پل‌ها می‌شود. اما با توجه به کوچک بودن ابعاد و در نتیجه سبک بودن مقاطع فلزی، هنوز هم از فولاد برای ساخت پل‌های فلزی استفاده می‌شود. نمونه‌ای از انواع پل‌ها در شکل ۱ نشان داده شده است.

پوششی که برای پل‌های فلزی در نظر گرفته می‌شود معمولاً از جنس چوب، مصالح سنگی، بتن مسلح و یا ورق‌های فلزی است. استفاده از چوب برای پوشش پل‌ها در زمان‌های بسیار قدیم رایج بوده و امروزه به ندرت از آن استفاده می‌شود. همچنین در طرح‌های جدید از پوشش مصالح سنگی، به خاطر وزن زیاد آن‌ها، کمتر استفاده می‌شود.

پل‌های فلزی معمولاً به سه دسته تقسیم‌بندی می‌شوند:

- ۱- پل با تیرهای حمل
- ۲- پل قوسی
- ۳- پل با کابل‌های باربر
- ۳ نگهداری پل‌ها

با توجه به مخارج سنگین اجرای ابنیه بتنی، مسئله نگهداری دقیق این سازه‌ها در برابر آب و باد و یخبندان از اهمیت بالایی برخوردار است. در مناطقی که بستر رودخانه سست بوده و در اثر طغیان آب امکان شسته شدن آن وجود داشته باشد، باید وضعیت بستر رودخانه را در اطراف پل بعد از طغیان‌های مختلف مورد بررسی قرار داد تا از خالی شدن اطراف پی‌ها و در نتیجه تخریب پایه‌ها جلوگیری شود. عایق کاری و آسفالت کف جاده نیز باید طوری انجام شود که از نفوذ و باقی ماندن آب در بدنه

بازرسی پل‌ها

• فرهنگ هنرور^۱ و علی غلامی^۲

۱. انجمن بازرسی غیرمخرب ایران

۲. دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی

بخش اول

۱. مقدمه

پل‌ها، از جمله سازه‌های ساختمانی بسیار مهم هستند. باتوجه به اینکه پل‌ها همواره تحت تأثیر بارهای دینامیکی هستند، احتمال ایجاد عیوب در آن‌ها بسیار زیاد است. بازرسی منظم پل‌ها می‌تواند کمک مؤثری به جلوگیری از تخریب نابه‌هنگام آن‌ها و کاهش خسارات ناشی از آن نماید. در این مقاله در ابتدا انواع سازه‌های پل معرفی شده و سپس روش‌های بازرسی پل‌ها مورد بررسی قرار می‌گیرد. همچنین عیوب معمول در پل‌ها و روش‌های شناسایی آن‌ها به اختصار مورد بحث قرار گرفته و در انتها نیز به وضعیت بازرسی و پایش پل‌ها در کشور اشاره می‌شود.

۲. دسته‌بندی پل‌ها

پل‌ها از نظر مصالح به کاررفته در آن‌ها به چهار دسته زیر تقسیم‌بندی می‌شوند:

۱- پل‌های چوبی: این پل‌ها معمولاً به شکل قوسی، با تیرهای مشبک و یا تیرهای حمل ساخته شده و در حال حاضر استفاده از آن‌ها به صورت موقتی است.

۲- پل‌های سنگی: باتوجه به مقاومت فشاری بالای مصالح سنگی، بسیاری از پل‌های طاقی از این مصالح ساخته شده‌اند. باتوجه به کمبود افراد سنگ‌کار و زمان‌بر بودن تهیه مصالح و

۳-۱. تاریخچه بازرسی پل‌ها

بازرسی پل‌ها از سال‌های ابتدایی قرن بیستم مورد توجه ویژه قرار گرفت. سر منشاء بازرسی‌های امروزه پل‌ها را می‌توان حادثه تخریب پل رودخانه اُهایو (Ohio) دانست که طی آن ۴۶ نفر جان باختند.

بعد از این حادثه دستور شناسایی علت آن و پیشگیری از حوادث مشابه صادر شد که در نتیجه آن تیم تشکیل شده برای این کار در سال ۱۹۶۸ استانداردهای بازرسی پل‌ها (NBIS) را بنیان نهاد.

وظایف این انجمن در برگیرنده نحوه انجام و کیفیت بازرسی‌های پل‌ها می‌باشد.

در شکل ۲ نمونه‌هایی از پل‌های تخریب شده به علت عدم انجام به موقع بازرسی نشان داده شده است.

پل جلوگیری شود.

بعد از پایان ساخت پل و قبل از بهره‌برداری، اجزا مختلف پل را باید به دقت مورد بازدید قرار داد تا اطمینان حاصل شود که تحت بارهای دائمی و در حین ساخت، تغییر شکل‌ها و ترک‌های پیش‌بینی نشده در پل ایجاد نشده است. همچنین بعد از آزمایش بارگذاری که طی آن پل تحت شدیدترین بار ممکن قرار می‌گیرد، باید کلیه تغییر شکل‌های ایجاد شده و فلش مقاطع بحرانی، ترک‌های احتمالی، نشست پایه‌ها، تغییر فرم دستگاه‌های تکیه‌گاهی و اتصالات مختلف به دقت مورد بررسی قرار گیرند. در طول دوره بهره‌برداری نیز در زمان‌های مشخص باید قسمت‌های مختلف پل مورد بازدید قرار گیرند. برای مثال در پل‌های فلزی که احتمال از بین رفتن اتصالات پیچ و جوش، زنگ زدن المان‌ها و خوردگی آن‌ها و بروز ناپایداری‌های الاستیک موجود است،



(ب)



(الف)



(د)



(ج)

شکل ۱. نمونه‌هایی از انواع پل‌ها. الف: پل چوبی، ب: پل سنگی، ج: پل بتنی، د: پل فلزی.

در واژه‌شناسی مدیریت پل‌ها وقتی صحبت از "بازرسی" باشد، منظور همان بازرسی چشمی است و در این مقوله "بازرسی" معادل آزمون غیرمخرب چشمی است. واژه "آزمون" در غالب موارد اشاره به آزمون‌های غیرمخرب همانند آزمون‌های ذرات مغناطیسی، ماده نافذ و فراصوتی به علاوه آزمون‌های بار دینامیکی و استاتیکی دارد.

انجام این بازدیدها ضروری است. این بازدیدها باید به طور مداوم و حداقل هر پنج سال یک بار انجام شوند و برای جلوگیری از تخریب قطعات، آن‌ها را باید با مواد مناسب پوشاند. همچنین در مورد پل‌های بتنی پیش تنیده، وضع قسمت‌های مهار کننده و کشش کابل‌ها مورد باید بررسی قرار گیرد و با انجام عمل تزریق، از زنگ زدگی کابل‌ها جلوگیری شود.

۴. استانداردهای بازرسی کنونی

آخرین ویرایش استاندارد NBIS در سال ۲۰۰۴ میلادی منتشر شد که این آیین نامه شامل تهیه دستورالعمل کنترل کیفیت و به روز کردن دوره‌های آموزش‌های بازرسی است. طبق این استاندارد، تمامی پل‌های اتوبانی عمومی که طولانی‌تر از ۶ متر

یا چند عضو در بالا و یا پایین سطح آب به منظور شناسایی هرگونه نقصی که توسط بازرسی روتین نمیتوان آنها را به سادگی آشکار ساخت. در پارهای از مواقع بازرسیهای دستی^۲ نیز مورد نیاز هستند.

۴- بازرسی ویژه: پایش یک نقص شناخته شده و یا مشکوک؛ همانند پایش یک عضو فولادی با ترک خستگی شناخته شده تا



شکل ۲. نمونه‌هایی از پل‌های تخریب شده به علت عدم انجام به موقع بازرسی

هستند باید حداقل هر ۲۴ ماه یکبار مورد بازرسی قرار گیرند. دستورالعمل‌های دیگری نیز وجود دارند که بازه بازرسی آن‌ها بیشتر از ۲۴ ماه است ولی به هر حال این بازه از ۴۸ ماه بیشتر نخواهد بود. تمامی سازه‌های زیر آب باید در بازه‌های زیر ۶۰ ماه مورد بازرسی قرار گیرند. البته این بازه قابل تمدید است ولی نباید از ۷۲ ماه بیشتر شود.

۵. انواع بازرسی‌ها

پنج نوع روش پایه و مقدماتی برای بازرسی پل‌ها وجود دارد:

- ۱- بازرسی اولیه: دایر کردن فهرست موجودی و اطلاعات ارزیابی، ارائه شرایط ساختاری مبنا و مشخص کردن و فهرست کردن تمامی مشکلات یا موقعیت‌های موجود در سازه‌ای که ممکن است ایراد داشته باشد.

- ۲- بازرسی روتین (معمولی یا جاری): تعیین وضعیت فیزیکی و عملکردی یک پل بر پایه یک برنامه زمانی مرتب و منظم. این بازرسی معمول‌ترین نوع بازرسی NBIS است که هر ۲۴ ماه یک بار انجام می‌شود.

- ۳- بازرسی عمقی: انجام بازرسی بسته^۱ (دقیق) بر روی یک

وقتی که پل تعمیر و یا تعویض شود.

۵- بازرسی عیب: تعیین کردن عیب ساختاری ناشی از عوامل محیطی (همانند طوفان، زمین لرزه و یا کولاک) و یا فعالیتهای انسانی (مثل تاثیر یک کامیون).

۵-۱. ابزارهای بازرسی روتین

طی بازرسی روتین شش نوع ابزار اصلی مورد استفاده قرار می‌گیرند.

- ابزارآلات تمیزکننده مانند فرچه سیمی و اسکرپر^۲
- ابزارآلات بازرسی مانند یخ شکن، مته، چکش، شاغول و زنجیرکش
- ابزارآلات کمکی چشمی مانند دوربین دوچشمی، چراغ قوه، ذرهبین، آینه و رنگ نافذ^۴
- ابزارآلات اندازه‌گیری مانند متر نواری، پرگار، دما سنج، تراز، مترهای فاصله‌ای و مترهای فولادی
- ابزارآلات سندسازی مانند فرم‌های بازرسی و دوربین‌ها
- ابزارآلات دسترسی مانند نردبان، قایق و تجهیزات بازرسی

2. Hands-on

3. Scrapers

4. Dye penetrate

1. Close-up

زیر پل

پل اطلاعات اضافه دیگری هم تهیه می‌شود. روشهای غیرمخرب مورد استفاده توسط مرکز حمل و نقل کالیفرنیا جهت بازرسی عمقی پلهای فولادی در جدول ۱ آورده شده‌اند.

۶. استفاده از آزمون‌های غیرمخرب در پل‌ها

اعضای گروه A پلهایی فلزی با جزئیات خستگی مستعد^{۱۱} یا اجزای شکست بحرانی^{۱۲} هستند. این مرکز در برخی موارد خاص

در بازرسی پل‌ها، آزمون‌های غیرمخرب و سایر روش‌های پیشرفته در موارد خاص به کار می‌روند که اطلاعات عمقی بیشتری از

روش آزمون	کاربردهای معمول
بازرسی چشمی (VT)	تمامی اعضای گروه A، تیرهای بالاسری
آزمون فراصوتی (UT)	مجموعه آویزها و پین‌ها
آزمون ضخامت‌سنجی فراصوتی	ارزیابی خسارات فرسودگی
آزمون مایع نافذ (PT)	اتصالات جوشی، تسمه‌ها، تیرهای بالاسری
آزمون ذرات مغناطیسی (MT)	اتصالات جوشی، تیرهای بالاسری
آزمون جریان گردابی (ET)	اتصالات جوشی، تیرهای بالاسری

جدول ۱ روش‌های آزمون‌های غیرمخرب مورد استفاده توسط مرکز حمل و نقل کالیفرنیا برای بازرسی عمقی پل‌های فولادی

از آزمونهای پرتونگاری، پخش آوایی، آنالیز مودال، انحراف سنج^{۱۳} و سایر حسگرها نیز استفاده میکند. در شکل ۳ میزان استفاده از روشهای مختلف آزمونهای غیرمخرب در ایالات متحده آمریکا نشان داده شده است.

همانطور که گفته شد آزمون‌های غیرمخرب در شرایطی که نیاز آنها احساس شود در کنار تکنیک بازرسی چشمی در بازرسی پل‌ها بکار گرفته می‌شوند. برای مثال می‌توان از آزمون ذرات مغناطیسی (MT) برای پیدا کردن ترک در قسمت‌های فولادی پل استفاده کرد. همچنین در صورت نیاز می‌توان از آزمون فراصوتی (UT) برای ارزیابی‌های بیشتر، به منظور شناسایی ترک‌ها و اندازه‌گیری عمق آنها استفاده کرد. آزمون مایع نافذ هم در صورت نیاز می‌تواند برای تعیین ترک‌های سطحی بکار گرفته شود.

۶-۱. انواع عیوب و روش‌های آشکارسازی آنها

از آنجایی که بازرسی چشمی روشی غالب در بازرسی تمامی پل‌ها به حساب می‌آید، تحقیقاتی روی آن صورت گرفته که

یک قسمت مشخص تخریب شده و یا دارای ناپیوستگی بدست آید. این اطلاعات به امنیت پل و به تصمیمات مدیریتی مربوط به آن کمک می‌کنند. به طور معمول از آزمون‌های مخرب برای بررسی قسمت‌های مشخصی از پل جهت بررسی مطلوبیت روند اصلاحی استفاده می‌شود. نوع، موقعیت، نحوه دسترسی و شرایط پل‌ها و همچنین نوع بازرسی از جمله فاکتورهای تعیین کننده نوع روش بازرسی هستند. وقتی که مشکلات آشکار شده باشند و یا در بازرسی محیط‌های حساس، از روش‌های پیشرفته بیشتری استفاده می‌شود.

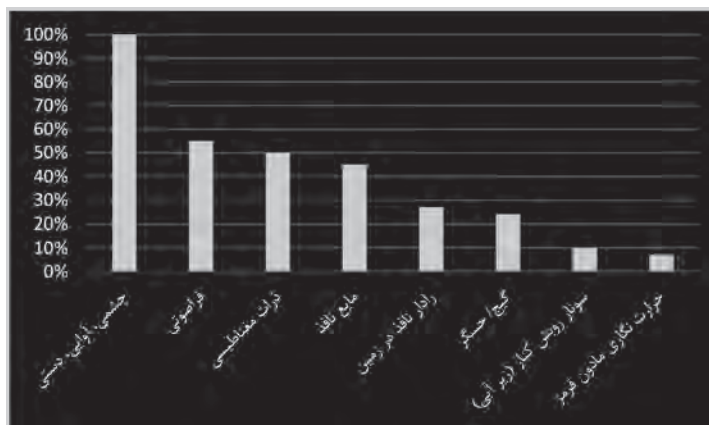
بر اساس دستورالعمل اداره بزرگراه فدرال آمریکا (FHWA^۵) در هر بازرسی، به پنج جزء یک پل باید امتیاز دهی شود. این پنج عضو عبارتند از: کف پل^۶، رو ساخت^۷، زیر ساخت^۸، کانال و حفاظت کانال^۹ و شرایط مجاری آبگذر سرپوشیده^{۱۰}. البته معمولاً بسته به نوع سیستم مدیریتی پل، اطلاعات مورد نیاز و تاریخچه بازرسی

5. Federal Highway Administration
6. Bridge Deck
7. Superstructure
8. Substructure
9. Channel and channel protection
10. Culvert Condition

11. Fatigue prone details

12. Fracture-critical elements

13. Inclinator



شکل ۳. میزان استفاده از روش‌های مختلف آزمون‌های غیرمخرب برای پل‌ها در ایالات متحده آمریکا

• حرکت یا نقص حرکت

در جدول ۲ اجزای پل‌های معمولی و برخی از تکنیک‌های آزمایش استاندارد آن‌ها نشان داده شده‌اند که بازرسی چشمی را تکمیل می‌کنند.

۷. دسته‌بندی آزمون‌های غیرمخرب در پل‌ها

مرکز آزمون‌های غیرمخرب FHWA دسته‌بندی‌ای در مورد نحوه انتخاب آزمون‌های غیرمخرب ارائه کرده است که توسط آن می‌توان شرایط پل را مورد بررسی قرار داد. هدف اصلی این دسته‌بندی‌ها آشنا ساختن بازرسی‌های پل با آخرین تکنولوژی‌های آزمون‌های غیرمخرب اجزای پل است. در این دسته‌بندی پنج روش آزمون غیرمخرب مورد توجه قرار می‌گیرد:

- آزمون فراصوتی: در این آزمون‌ها از انرژی صوت با فرکانس بالا جهت ارزیابی ناپیوستگی‌ها (سطحی و زیر سطحی) و اندازه‌گیری ابعادی استفاده می‌شود. این روش معمولاً روی سطح فلزات انجام می‌شود.

- آزمون ذرات مغناطیسی: در این آزمون از القای خاصیت مغناطیسی در قطعه برای ارزیابی ناپیوستگی‌های سطحی، ضخامت قطعه و ضخامت لایه پوشش استفاده می‌شود. این روش روی سطح رنگ شده یا بدون رنگ قابل بکارگیری است.
- رادار نافذ در زمین: در این روش از امواج الکترومغناطیس برای ارزیابی ناپیوستگی‌های زیرسطحی و برای تهیه تصویر از آرماتورها (تقویت‌کننده‌ها) و وترهای جاسازی شده استفاده می‌شود. این روش معمولاً در بتن و سازه‌های آجری و چوبی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

بیانگر تغییرپذیری نتایج این روش، بسته به شرایط انجام آزمایش و شخص آزمایش‌کننده است. علی‌رغم این مشکل ذاتی بازرسی چشمی، در بازرسی‌های پل باید تعدادی از انواع عیوب و خسارات موجود در پل طوری شناسایی شوند که بتوان توسط آن‌ها قابلیت ادامه کار پل و یا نیاز به تعمیر آن را مشخص کرد. با این حال بسیاری از این خواص توسط بازرسی‌های چشمی غیرقابل شناسایی باقی می‌مانند مگر اینکه خسارات و عیوب بسیار شدید باشند. برای مثال، با نگاه کردن به یک پل نمی‌توان گفت که آیا این پل دچار اضافه بار و یا نشست شده است یا نه؛ مگر اینکه میزان خسارت بطوری شدید باشد که باعث تغییر خطوط پل شده باشد. عیوب یخ زدگی یا تاقان‌ها، خوردگی و خستگی می‌توانند بدون نشان دادن هرگونه نشانه‌ای در قطعات بوجود آیند. آشکارسازی عیب و شرایط عیب دو زمینه مجزا هستند که آزمون‌های غیرمخرب و تجهیزات پایش وضعیت می‌توانند اطلاعات مفیدی را در این حوزه‌ها ارائه دهند. آزمون‌های غیرمخرب برای تکمیل بازرسی چشمی بکار گرفته می‌شوند تا اعضای حساس پل که ممکن است باعث شکست پل شوند مورد پایش و آزمایش قرار گیرند، این پدیده‌ها و اعضای که در آنها این پدیده‌ها رخ می‌دهند عبارتند از:

- خوردگی: کابل‌های تنیده شده و میلگردهای موجود در بتن، کنده شدن یک قسمت و یا شکسته شدن فولاد
- خستگی: ترک در تیرآهن‌های فولادی، خرپاها، یاتاقان‌ها، پین‌ها و کابل‌ها
- کندیگی^{۱۴} (یا سایر حوادث شدید مثل طوفان، کولاک، زمین لرزه، تصادف و آتش)
- بار اضافی

از ۳۰۰ هزار دهانه پل به طول مجموع ۱۵۰۰ کیلومتر در کشور وجود دارد. متأسفانه با توجه به شواهد موجود، بازرسی‌های منظم پل‌های شهری، بزرگراهی، راه‌آهن و راه‌های اصلی به غیر از موارد خاصی که خوردگی و یا علائم تخریبی خیلی مشهود باشند صورت نمی‌گیرد.

علی‌رغم وجود آیین نامه شناسنامه فنی پل‌ها که با شماره ۳۶۷ در سال ۱۳۸۶ از سوی معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی ریاست جمهوری منتشر شده است، این مقررات تنها از سوی معاونت فنی و عمرانی شهرداری تهران الزامی اعلام شده است.

البته طبق این آیین‌نامه، اطلاعات فنی ثبت شده هر پل تنها در مرحله طراحی هر پل و در حد شناسایی آن پل است و حتی در صورت تکمیل دفترچه نیز در مراحل بعدی همچنان قوانین الزام آوری برای زمان‌بندی بازرسی‌ها و نحوه انجام آن‌ها و همچنین سیستم مدیریت پل وجود ندارد.

• ضربه/پژواک یا پژواک فراصوتی: در این روش از امواج فشاری حاصل از ضربه برای ارزیابی ناپیوستگی‌های زیر سطحی و ضخامت قطعات استفاده می‌شود. این روش معمولاً در بتن و سازه‌های آجری مورد استفاده قرار می‌گیرد.

• آزمون مادون قرمز و گرمایی: در این روش با اندازه‌گیری میزان انرژی مادون قرمز منتشر شده از یک قطعه، حرارت آن محاسبه می‌شود. این روش در مورد تمامی انواع پل‌ها جهت ارزیابی نقص‌ها، ناپیوستگی‌ها و نفوذ رطوبت مورد استفاده قرار می‌گیرد.

جدول ۳ یک مقایسه‌ی پایه‌ای بین آزمون‌های غیرمخرب معرفی شده را ارائه می‌دهد.

۸. پل‌های موجود در ایران

طبق آمار منتشر شده از سوی وزارت راه و ترابری ایران، بیش

عضو پل	عیب	روش استاندارد	تکنیک‌های آزمون های غیر مخرب
کف بتنی	لایه لایه شدن، خوردگی میلگرد	زنجیر کش، چکش	رادار نفوذ به زمین ضربه/ پژواک گرمانگاری مادون قرمز
بین‌ها، آویزها، تسمه‌های سرپهن	ترک‌های خستگی	آزمون رنگ نافذ آزمون ذرات مغناطیس	آزمون فراصوتی
تیرآهن‌های فولادی، خراباها	ترک‌های خستگی	آزمون مایع نافذ آزمون ذرات مغناطیس	آزمون جریان گردابی آزمون فراصوتی گرمانگاری مادون قرمز پرتونگاری آزمون پخش آوایی
تیرهای بتونی پیش تنیده	خوردگی و تر	چکش	نشت جریان مغناطیسی کرنش سنجی
تیرهای بتونی پس تنیده	خوردگی، سوراخ‌های دوغاب	چکش	ضربه/ پژواک رادار نافذ در زمین
یاتاقان‌ها	حرکت، نقص حرکت	—	نوسان سنج جسگر از راه دور یاتاقان
ستون‌های بتونی	لایه لایه شدن، خوردگی میلگرد	چکش	رادار نافذ در زمین سرعت پالس فراصوتی
پی	یکپارچگی و کندگی	پروب گذاری	ردیاب صوتی بازتاب سنجی در حوزه زمان لرزه موازی

نوع آزمایش	نوع جوش مورد آزمایش
بازرسی چشمی	۱. صد درصد کلیه جوش‌ها
پرتونگاری یا فراصوتی	۲. صد درصد جوش‌های لب به لب عرضی بنال‌های کششی، اعضای کششی خربانه ۱/۶ عمق جان تیرها در مجاورت بال کششی
پرتونگاری یا فراصوتی	۳. ده درصد جوش‌های لب به لب طولی بنال‌های کششی و اعضای کششی خربانه
پرتونگاری یا ق‌اصوتی	۴. بیست درصد جوش‌های لب به لب عرضی و طولی در بال‌های فشاری و اعضای فشاری خربانه
پرتونگاری یا فراصوتی	۵. بیست درصد جوش‌های لب به لب عرضی جان تیرها که شامل بند ۲ فوق نمی‌باشد و جوش‌های لب به لب طولی جان تیرها
ذرات مغناطیسی یا مایع نافذ	۶. ده درصد جوش گوشه پال به جان

در جدول ۴ میزان آزمایش‌های غیرمخرب روی جوش‌های انجام شده در قطعات پل‌های فلزی در هنگام تولید (طبق دستورالعمل طراحی پل‌های فولادی، نشریه شماره ۳۹۵) آورده شده‌اند.

محدودیت‌ها	مزایا	فن
شرایط سطح مورد بررسی مهم است.	در آزمون فراصوتی از ارتعاشات مکانیکی، مشابه امواج صوتی استفاده می‌شود، یا این تفاوت که فرکانس امواج استفاده شده در اینجا بالاتر است. از این فن برای بازرسی بین‌ها، جوش‌های نفوذی (قلنج‌های صفحه‌های تیرهای آهن، جوش‌های فشاری در لوله و...) اندازه‌گیری ضخامت و طول استفاده می‌شود.	آزمون فراصوتی
ویژگی‌های مغناطیسی قطعات جوش می‌تواند نتایج را تحت تاثیر قرار دهند. راستای پروپ (کائود) در زمان پیمایش نیز می‌تواند نتایج را تحت تاثیر قرار بدهد.	توسط این آزمون می‌توان ناپوستگی‌های نزدیک به سطح را از میان رنگ تشخیص داد.	آزمون جریان گردابی
حساس به شرایط محیطی مثل وجود رطوبت، نمک‌های روی جاده و تویزهای الکترومغناطیس	در این آزمون از امواج الکترومغناطیس برای ارزیابی بتن و سایر قطعات غیرآهنی استفاده می‌شود. این روش برای آشکار ساختن فلزات جاسازی شده، ضخامت قطعات، نگاشت موقعیت پی و عمق روکش به کار می‌رود.	رادار نافذ در زمین
بیشترین کاربرد این روش در تعیین ضخامت قطعات است.	این فن اطلاعاتی رایج به عمق ناپوستگی و کیفیت بتن ارائه می‌دهد.	ضربه / پژواک، روش بازتابی فراصوتی
شرایط محیطی مطلوب برای انجام دادن این آزمون مورد نیاز است. هر میزان که عمق عیوب در بتن بیشتر باشد آشکار ساختن آن‌ها سخت‌تر می‌شود.	زمینه‌های کاربرد این روش گستردگی وسیع‌تری نسبت به سایر روش‌ها دارد که به همین دلیل تبدیل به یک آزمون مقرون به صرفه شده است. این روش نمایشی از سطح مورد بررسی به صورت درصد سطح تخریب شده را نشان می‌دهد.	حرارت نگاری مادون قرمز

جدول ۳. مزایا و معایب آزمون‌های غیرمخرب بکاربرده شده در بازرسی پل‌ها

[4] S. Alampatti, F. Jalinoos, Bridge NDT Use of NDT Technologies in US Bridge Inspection Practice, Materials evaluation, Vol. 67, No. 11, pp. 2009, 1246-1236.
 [5] Department of technology federal highway administration, National Bridge Inspection Standards, Federal Register, 2004.
 [۶] سالنامه آماری سازمان راه‌داری و حمل و نقل جاده‌ای ۱۳۸۸.
 [۷] دستورالعمل طراحی پل‌های فولادی، نشریه شماره ۳۹۵، ۱۳۸۶.
 [۸] آیین‌نامه بارگذاری پل‌ها «تجدیدنظر اول»، نشریه شماره ۱۳۹، ۱۳۷۹.
 [۹] شناسنامه فنی پل‌ها، نشریه شماره ۳۶۷، ۱۳۸۶.
 [۱۰] مقاله کامل بهسازی و مقاوم‌سازی پل‌ها، <http://www.khakzad.com>

مراجع:

[1] K. Y. Haramy, A. Rock, N.-Y. Chang, R. Surdahl, Load Bearing Capacity of Drilled Shafts with Anomalies, Materials evaluation, Vol. 67, No. 11, pp. 2009, 1299-1293.
 [2] M. Drissi-Habti, R. Betti, B. Yanev, Structural health monitoring of bridge cables, Materials evaluation, Vol. 67, No. 11, pp. 2009, 1292-1285.
 [3] F. Moon, E. Aktan, F. Jalinoos, J. I. N. Shuang, Bridge Health Leveraging Technology for Performance Based Bridge Engineering, Materials evaluation, Vol. 67, No. 11, pp. 2009, 1248-1257.

تست غیر مخرب پل‌ها و سازه‌های بتنی

• مهندس میرمجید قائمی

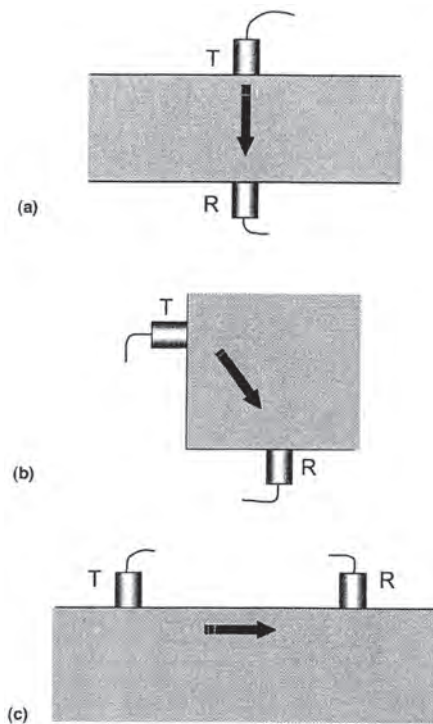
(نایب رییس انجمن بازرسی غیرمخرب ایران)

دهه‌هاست که در سراسر دنیا سازه‌های بتنی بخش مهمی از بناهای زیرساختی، اعم از بناها و ساختمان‌ها، آسمانخراش‌ها، پل‌ها و دکل‌ها را تشکیل می‌دهند. این سازه‌ها علاوه بر این که به دلیل عوامل پیش‌بینی‌شده، مثل شرایط محیطی و جوی و بارهای وارده، عمر طراحی‌شده محدودی دارند، در معرض آسیب‌های غیرمنتظره مثل زلزله، سیل، آتش‌سوزی و غیره نیز قرار دارند که ممکن است باعث وارد شدن آسیب‌های جدی ناخواسته و پیش‌بینی‌نشده به آنها شود. بنابراین برای جلوگیری از بروز هرگونه خسارت هنگفت و جبران‌ناپذیر جانی و مالی، ضروری‌ست که تمهیدات کافی برای بازرسی، تعمیر، نگهداری و بازسازی مداوم، و اقدامات پیشگیرانه برای جلوگیری از وارد شدن آسیب‌های بیشتر به کار گرفته شود.

در کشور آمریکا قریب به ۶۰۰ هزار پل وجود دارد که حدود ۸۰ هزار عدد از آنها معیوب تشخیص داده شده است. این پل‌ها دارای عرشه‌ای حدود ۳۲ میلیون مترمربع هستند که نیاز به تست و بازسازی دارند. البته این مقدار عرشه در واقع ده درصد کل پل‌های در حال استفاده در آمریکا را شامل می‌شود. بازرسی و ترمیم این پل‌ها نه فقط برای ایمن‌سازی ضروری‌ست، بلکه برای جلوگیری

از کند شدن ترافیک و تأخیر در حمل‌ونقل به دلیل خرابی‌های ناخواسته اهمیت ویژه دارد. طبق گزارش انجمن مهندسان عمران آمریکا، برای کنترل و بازسازی پل‌ها و ایجاد شرایط قابل قبول بودجه‌ای بالغ بر ۱/۳ تریلیون دلار نیاز است.

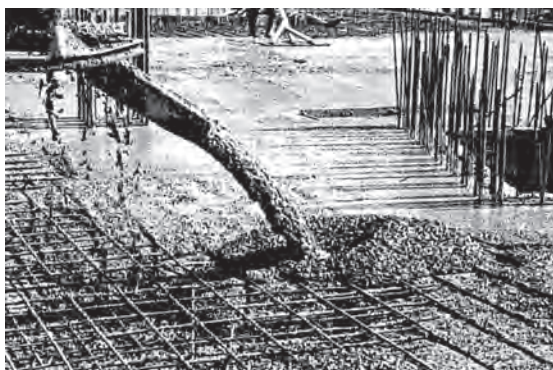
در کشور ما طبق آمار وزارت راه و ترابری تعداد ۳۲۸ هزار پل با طول کلی ۱۵۰۰ کیلومتر در حال بهره‌برداری است که تعداد ۶۳۲۸ عدد از آن‌ها پل مهم محسوب می‌شوند که دارای دهانه بیش از ۱۰ متر هستند و تعداد حدود ۳۰۰۰ عدد از آن‌ها پل بزرگ محسوب می‌شوند که دهانه بیش از ۲۰ متر دارند. طول کل پل‌های بزرگ ایران در حدود ۱۰ درصد کل پل‌ها را تشکیل می‌دهد که حدود ۱۶۰ کیلومتر است. عدد سلامت پل‌ها باید حداقل ۹۰ باشد که متأسفانه در کشور ما در حال حاضر حدود ۷۵ است که به دلیل عدم تخصیص بودجه کافی جهت بازرسی و بازسازی، عدد مزبور سال به سال کمتر هم می‌شود. همه پل‌ها، به‌طور کامل یا حداقل در بخش‌هایی، از بتن ساخته شده‌اند. حداقل نصف پل‌های کشور دارای سازه بتنی هستند، ولی عرشه کلیه پل‌ها از بتن ساخته شده است که ترافیک روی آن جاری‌ست. آمار مشخصی از کیفیت بتن در بناها و ساختمان‌های بلندمرتبه و برج‌ها و آسمانخراش‌ها وجود ندارد، ولی واضح است که پل‌ها به دلیل شرایط محیطی و برخورد مستقیم آب‌های سطحی و همچنین اعمال مداوم بارهای دینامیکی در معرض آسیب بیشتری قرار دارند و تست و بازرسی مداوم آنها بیش از ساختمان‌ها اهمیت دارد. طبق گزارشات، یکی از بزرگ‌ترین پل‌های کشور یعنی پل کلاک، با سطح زیربنای ۷۲۰۰ مترمربع و طول ۷۰۰ متر، در آزادراه تهران - کرج در اثر خوردگی بتن و فولاد توسط یون کلراید، به علت ضعف جمع‌آوری و انتقال آب‌های سطحی، به شدت در معرض تخریب است. آزمون‌های غیرمخرب نقش اساسی در بازرسی و تست این سازه‌های بتنی ایفا می‌کند، به‌خصوص به این دلیل که بخش مهمی از عیوب بتن در مراحل اولیه پیدایش در درون سازه قرار دارد و از دید پنهان است و یا اینکه تغییرات کلاً ساختاری است و صرفاً از تکنیک‌های غیرمخرب می‌توان برای شناسائی آن‌ها استفاده کرد. بدیهی است که شناسائی به موقع عیوب در مراحل ابتدائی روشی مؤثر جهت کاستن از هزینه‌های تعمیر و بازسازی و همچنین ایمن‌سازی آنهاست. عیوب مهمی که در بتن ایجاد می‌شود عبارتند از: گسیختگی لایه‌ای، پوک شدن، ترک برداشتن، ایجاد حفره و تخلخل و در مواردی نیز شکل و ابعاد اجزاء بتنی باید به روش‌های غیرمخرب کنترل شود، به‌عنوان مثال کنترل ضخامت اسلب‌های بتنی و یا تعیین شکل و عمق شافت‌های بتنی، که نقش فونداسیون حامل را در ساختمان‌های بلندمرتبه ایفا می‌کنند. همچنین از این تکنیک‌ها برای کنترل‌های دوره‌ای مقاومت و سفتی بتن‌های قدیمی می‌توان استفاده کرد. به کارگیری روش‌های معمول NDT برای تست بتن با چالش‌های زیادی همراه است. اولاً سازه‌های بتنی معمولاً بزرگ و ضخیم هستند، در نتیجه زمان زیادی برای بازرسی و تست آنها نیاز است،



شکل ۱. سه حالت چیدمان پروبهای فرستنده و گیرنده آلتراسونیک برای اندازه گیری سرعت صوت در بتن

و انگلستان در دهه ۱۹۴۰ به کار گرفته شد. اولین دستگاه پالس - اکو مخصوص اندازه گیری سرعت صوت در بتن در دهه ۱۹۶۰ ساخته شد و در دهه های بعد پیشرفت های زیادی در این دستگاه ها برای کاربردهای آزمایشگاهی و یا تست در سایت صورت گرفت. اندازه گیری سرعت صوت هنوز رایج ترین روش تست اولتراسونیک بتن محسوب می شود و در حال حاضر تنها روش تست اولتراسونیک استاندارد شده برای تست بتن در سراسر جهان است.

اندازه گیری سرعت صوت در بتن



شکل ۲. آرماتورهای فولادی داخل بتن جهت تحمل نیروهای کششی و کنترل ترک

ثانیاً نفوذ کامل در کل عمق بتن غالباً مشکل است. در عین حال بتن یک ماده ناهمگن و نامتجانس است که مخلوطی از سیمان، شن، ماسه و آب است و در مواردی برخی افزودنی ها برای بهبود خواص فیزیکی به آن اضافه می شود. به علاوه اغلب سازه های بتنی دارای شبکه ای از آرماتورها مثل میل گرد یا کابل های فولادی به هم تنیده در داخل بتن هستند که به پیچیدگی کار می افزاید. به همین دلیل، اغلب تکنیک های مرسوم NDT، که به راحتی برای تست فلزات و سایر مواد همگن استفاده می شود، برای تست بتن مناسب نیستند. علاوه بر این که وجود میل گرد ها و مقتول های فولادی داخل بتن باعث ناهمگونی بیشتر بتن و سختی انجام آزمون های غیرمخرب می شود، پوسیدگی و خوردگی آرماتورهای فلزی داخل بتن نیز خود منبعی برای کاهش مقاومت و تخریب بتن محسوب می شود که باید با روش های خاص غیرمخرب آنرا شناسایی نمود.

روش های تست بتن

بخشی از روش های تست بتن به منظور کنترل کیفیت بتن صورت می گیرد، مثل تعیین مقاومت بتن یا سفتی و سختی آن که غالباً با روش های سنتی و با نمونه برداری از بتن و تست های آزمایشگاهی انجام می شود. انجام تست های غیرمخرب بتن بدون نمونه برداری از سازه اصلی گرچه روش نوینی است، ولی کمابیش از چند دهه قبل معمول بوده، و پیشرفت های زیادی در آن حاصل شده است. آزمایش مقاومت بتن با چکش اشmitt بیش از ۷ دهه سابقه دارد که امروزه نیز در سطح وسیعی در سراسر جهان مورد استفاده قرار می گیرد به طوری که سالانه بیش از ۵۰ هزار عدد از این دستگاه ها در دنیا به فروش می رسد. روش های مختلف تست اولتراسونیک نیز جایگاه ویژه ای در این نوع تست ها دارد که هم به منظور کنترل کیفیت ساختاری بتن و هم جهت شناسایی عیوب داخل بتن قابل استفاده است.

بخش دیگری از تست ها مربوط به تست بتن های مسلح است که با هدف شناسایی موقعیت و کیفیت آرماتورهای داخل بتن و کنترل خوردگی در آن ها صورت می گیرد که برای این منظور از تکنیک های مختلف NDT استفاده می شود که در اینجا به اختصار به آن ها می پردازیم:

تست اولتراسونیک بتن

به طور کلی بتن قادر به انتقال امواج صوتی فرکانس بالا نیست، چرا که ناهمگونی ساختاری بتن باعث می شود سیگنال هایی با طول موج دانه های شن یا کوچکتر از آن به شدت در مرز دانه ها منعکس شده، و سریعاً مستهلک شوند. به عنوان مثال روش پالس اکوی A اسکن یا C اسکن فرکانس بالا را، برخلاف فلزات، نمی توان در مورد بتن به کار برد. ولی روش های دیگر تست اولتراسونیک با فرکانس حدود ۲۰ کیلوهرتز برای تست بتن ابداع شده که موفقیت آمیز بوده است. روش اندازه گیری سرعت صوت در بتن برای اولین بار در کانادا

سوم (C) یعنی ارسال افقی صوت کمترین بازدهی را دارد چون سیگنال دریافتی بسیار ضعیف است.

شکل، اندازه، نوع و مقدار شن

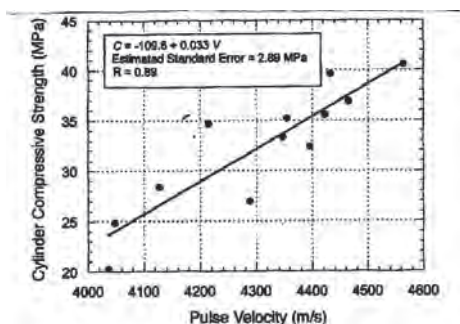
سرعت صوت در بتن به میزان قابل توجهی بستگی به نوع و مقدار شن معدنی داخل آن دارد. به طور کلی سرعت صوت در سیمان کمتر از سرعت صوت در سنگ و شن است. برای یک بتن محتوی مخلوط مشابهی از مواد و با مقاومت فشاری یکسان، چنانچه از شن‌های گرد استفاده شود دارای کمترین سرعت صوت خواهد بود و چنانچه از سنگ آهکی خرد شده استفاده شده باشد بیشترین سرعت صوت را دارا خواهد بود و بتن با سنگ گرانیته خرد شده دارای سرعتی مابین دو حالت فوق خواهد بود. تحقیقات نشان می‌دهد که بتن محتوی مقدار زیاد شن دارای سرعت صوت بیشتری است. در شکل ۳ اثر تغییرات در نسبت مقدار شن درشت روی سرعت صوت نسبت به میزان مقاومت فشاری بتن نشان داده شده است. طبق این تصویر در یک سرعت صوت معین با افزایش نسبت شن به سیمان از مقدار مقاومت فشاری بتن کاسته می‌شود.

میزان رطوبت و شرایط سفت شدن بتن

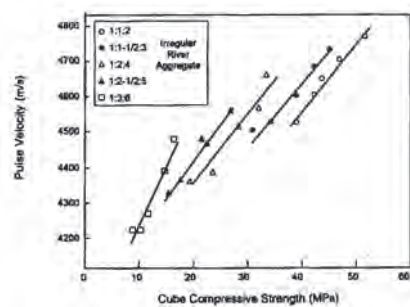
بتن یک ماده متخلخل است و به مرور آب را از بیرون به داخل ساختار متخلخل خود جذب می‌کند. اندازه سرعت صوت در بتن اشباع شده از رطوبت به میزان ۴ تا ۵ درصد بیشتر از بتن خشک است.

وجود آرماتورهای فولادی

باتوجه به این که سرعت صوت در فولاد ۱/۴ تا ۱/۷ برابر سرعت صوت در بتن است، وجود آرماتورهای فولادی در مسیر صوت باعث افزایش سرعت صوت خواهد شد. در بررسی کیفیت بتن با اندازه‌گیری سرعت صوت باید تلاش نمود که تا حد امکان این فلزات در مسیر صوت قرار نگیرند. در غیر این صورت باید تصحیح سرعت صوت صورت گیرد ولی باید توجه کرد که در صورت وجود شبکه وسیع آرماتور در داخل بتن اندازه‌گیری دقیق سرعت صوت ممکن نخواهد شد.



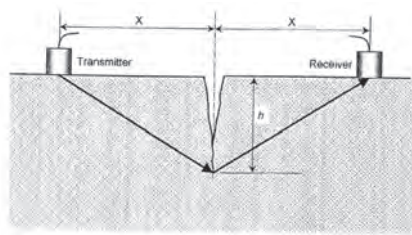
شکل ۴. مثالی از رابطه بین مقاومت بتن و سرعت صوت



شکل ۳. اثرات نسبت سیمان به شن (ریز تا درشت) بر روی رابطه بین سرعت صوت و مقاومت فشاری بتن

به دلیل ضخامت زیاد و میرایی شدید صوت در داخل بتن، معمولاً از روش TR استفاده می‌شود بدین معنی که پروب فرستنده (T) در یک سمت قطعه بتنی با ضخامت L مستقر می‌شود و پروب گیرنده (R) در سمت مقابل آن و در طرف دیگر قطعه قراردادده می‌شود. با اندازه‌گیری زمان رسیدن صوت از فرستنده به گیرنده روی صفحه اسیلوسکوپ (t) می‌توان سرعت صوت (V) را در داخل بتن تعیین کرد: $V = L/t$

سرعت صوت در یک ماده به خواص الاستیکی و چگالی آن ماده بستگی دارد و در یک ماده خاص مقدار مشخص و ثابتی دارد که با تغییر خواص ماده سرعت صوت نیز تغییر می‌کند. بنابراین با اندازه‌گیری تغییرات سرعت صوت در یک ماده می‌توان به طور غیرمستقیم به تغییرات خواص آن پی برد. سرعت صوت در بتن در محدوده ۳۰۰۰ تا ۵۰۰۰ متر بر ثانیه است که بستگی به مقاومت، عمر، رطوبت، نوع و اندازه دانه‌های شن و ماسه، و همچنین وجود آرماتور در داخل بتن دارد. طول مسیر صوت در بتن در فرکانس‌های بالا قبل از استهلاک کامل صوت تنها چند سانتی‌متر است در حالی که در فرکانس‌های پایین، مثلاً ۲۰ کیلوهرتز، صوت می‌تواند تا ۱۰ متر نیز طی مسیر نماید. برای تسهیل عبور صوت به داخل بتن باید از کوپلانت مناسب استفاده نمود. استفاده از ژل‌های نفتی یا روغن‌های غلیظ در اغلب موارد پاسخگوست. چنانچه سطح بتن بسیار زبر باشد می‌توان از گریس استفاده کرد و در مواردی نیز لازم می‌شود که سطح بتن را سنگ زد تا صاف‌تر شود یا اینکه با یک لایه از بتونه سیمانی یا اپوکسی سطح آن را پوشش داد. مطابق شکل ۱ پروب‌ها را می‌توان به سه حالت مستقیم، مایل یا نیمه‌مستقیم و غیرمستقیم یا سطحی روی بتن قرارداد. حالت اول (a)، یعنی روش مستقیم، بهترین حالت محسوب می‌شود چرا که در این حالت بیشترین مقدار انرژی صوتی ارسال و دریافت می‌شود. حالت دوم (b) یعنی ارسال مایل صوت نیز نسبتاً مطلوب است ولی در هر دو حالت باید توجه کرد که پروب‌ها فاصله زیادی از همدیگر نداشته باشند چرا که ممکن است صوت در طی مسیر مستهلک نشده و به پروب گیرنده نرسد. حالت



شکل ۵. اندازه گیری عمق ترک با پروبهای زاویه ای تست آلتراسونیک



شکل ۶. ترک های ناشی از انقباض آرماتور داخل بتن

اندازه چینی عیبی بزرگتر از اندازه پروب فرستنده صوت باشد، طبق شکل ۵ صوت در اطراف عیب منحرف شده و طول مسیر صوت بیشتر از مسیر مستقیم افقی صوت در بتن سالم خواهد شد.

تست غیرمخرب بتن مسلح

بتن معمولی دارای مقاومت فشاری نسبتاً زیادی در حدود ۲۷۰۰ تا ۵۵۰۰ کیلوپاسکال (۴۰۰۰ تا ۸۰۰۰ PSI) است، ولی مقاومت کششی آن بسیار کمتر و در حدود ۱۰ تا ۱۵ درصد مقاومت فشاری آن است. در نتیجه بتن معمولی قادر به مقاومت در برابر نیروهای کششی نیست. برای جبران این نقیصه آرماتورهای فولادی در داخل بتن کار گذاشته می شود که تحمل نیروهای کششی و جلوگیری از ترک خوردن بتن و پایداری و استقامت بلندمدت سازه بتنی را تأمین می کند. این آرماتورها معمولاً میلگردهای فولادی هستند که جهت ادغام کامل در بتن و جلوگیری از لغزش، سطحشان آجدار ساخته می شود و به صورت شبکه ای در داخل بتن کار گذاشته می شوند. قطر این میلگردها از حدود ۱۰ تا ۵۰ میلی متر متغیر است.

مکانیزم های آسیب دیدن بتن مسلح

ایجاد خوردگی در آرماتورها مهمترین آسیبی است که بتن مسلح را تهدید می کند که منجر به ترک خوردن بتن و در ادامه باعث متلاشی شدن لایه های آن می شود. بتن تازه یک محیط قلیائی قوی فراهم می کند که باعث ایجاد یک لایه زنگ زدگی منفعل در سطح

مقاومت فشاری بتن و مدول یانگ

مقاومت فشاری بتن یک فاکتور طراحی مهم برای مهندسين سازه است. در طول چندماه اول بعد از قالب گیری در اثر فعل و انفعالات شیمیائی (هیدراسیون) بین سیمان و آب مرتباً بر مقاومت بتن افزوده می شود. به طور کلی مقاومت بتن با نسبت جرمی آب به سیمان در مخلوط بتن، و همچنین با عمر بتن کنترل می شود. با افزایش نسبت آب به سیمان مقاومت فشاری و خمشی و در نتیجه سرعت صوت در بتن کاهش می یابد. اثرات عمر بتن در سرعت صوت مشابه با افزایش مقاومت بتن است. با اندازه گیری سرعت صوت می توان مقاومت بتن را تا حدودی تخمین زد گرچه یک رابطه فیزیکی بین این دو پارامتر وجود ندارد. این کار را می توان با استفاده از گراف رسم شده از قبل برای یک بتن خاص (مشابه شکل ۴) انجام داد. از آنجاکه رابطه بین مقاومت بتن و سرعت صوت در آن به عوامل دیگری مثل میزان رطوبت در بتن، اندازه، جنس و مقدارش نیز بستگی دارد، باید قبل از بررسی همه عوامل تأثیرگذار و رسم منحنی مربوطه برای یک بتن خاص، از هرگونه تخمینی در مورد مقاومت بتن خودداری نمود. انستیتو بتن آمریکا روش عملی کاملی برای این اندازه گیری تدوین نموده است. سرعت امواج صوتی فشاری در یک جسم الاستیک با ضریب الاستیسیته و چگالی جسم تعریف می شود. بنابراین چنانچه ضریب پواسون و چگالی جسم معلوم باشد، با اندازه گیری سرعت صوت می توان مدول الاستیسیته آن را به دست آورد.

عیوب داخلی بتن

وجود ترک و حفره و سایر ناهمگونی های داخلی نیز باعث تغییر در اندازه سرعت صوت می شود؛ مثلاً انحراف صوت از مسیر مستقیم در برخورد با یک حفره باعث تأخیر در حرکت صوت شده و در نتیجه سرعت صوت کاهش می یابد. البته فقط حفره ها و ترک های بزرگتر از سطح تماس پروب باعث کاهش سرعت صوت در حد قابل اندازه گیری خواهد شد. بنابراین، با اندازه گیری سرعت صوت فقط می توان اطلاعات مقایسه ای برای تست کیفی بتن و ناهمگونی آن گردآوری کرد. منظور از ناهمگونی در این جا عبارتست از وجود ترک، خرابی، لانه زنبوری شدن و تغییرات در خواص مخلوط بتن. برای گردآوری این اطلاعات کیفی لازم است که سیستم خاصی از نقاط اندازه گیری، مثلاً به شکل شطرنجی با ابعاد ۳۰۰ میلی متر یا بزرگتر، رسم نمود. معمولاً طبق توصیه انستیتو بتن آمریکا (۱۹۹۸) فاصله یک متری کافی است. کاربرد دیگر این تست کیفی مقایسه ای عبارتست از کنترل تغییرات چگالی برای تست چگونگی انجماد بتن، تعیین نقاط لانه زنبوری شده بتن، و همچنین شناسایی عیوبی مثل ترک ها و حفره های داخلی.

تلاش هایی هم برای استفاده از این روش برای تعیین عمق ترک های راه بدر به سطح بتن نیز صورت گرفته است که با روش تست غیرمستقیم (حرکت افقی صوت) انجام می شود. چنانچه

ترک‌های ناشی از ایجاد خوردگی در چندین میل‌گرد مجاور هم (با فاصله معمولاً ۱۵ تا ۳۰ سانتی متر) به همدیگر متصل شده و ایجاد ترک‌های زیرسطحی افقی می‌کنند که به گسیختگی لایه‌ای (delamination) معروف است. این نوع تخریب بتن می‌تواند در سطح وسیعی در زیر سطح بتن گسترش یابد که از بیرون قابل مشاهده نیست. در مواردی هم ترک‌ها به سطح بتن راه می‌یابد و باعث متلاشی شدن لایه‌ای بتن می‌شود.

روش‌های تست غیرمخرب بتن

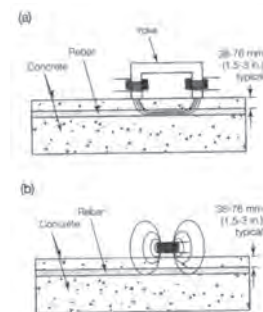
چالش مهم در آنالیز یک سازه بتنی مسلح قدیمی آن است که آرماتورهای داخل بتن در معرض دید بازرس نیستند، به خصوص این که در اغلب موارد نقشه اولیه سازه هم در دسترس نیست و اندازه و فاصله آرماتورها هم نامشخص است. بنابراین اولین قدم در آنالیز یک سازه بتنی مسلح تعیین فاصله میل‌گردهاست. به علاوه ممکن است در طول زمان، بعد از ساخته شدن سازه، نیز تغییراتی در آن داده شده باشد که همراه با ایجاد شکاف در سازه، جهت ایجاد بعضی از اتصالات و یا تغییرات سازه‌ای، باشد. برای این منظور لازم است که از روش‌های مناسب غیرمخرب جهت تعیین موقعیت، سایز و فاصله آرماتورها برای کاربردهایی به شرح زیر استفاده شود:

- ۱- تعیین اندازه کاور بتن در بالای آرماتورها به عنوان ابزاری جهت کنترل کیفیت در سازه جدید
- ۲- برآورد میزان مقاومت آرماتورها در برابر خوردگی و ارزیابی استقامت و پایداری بتن که توسط کاور بتن تأمین می‌شود.
- ۳- تعیین موقعیت آرماتورها به منظور جلوگیری از صدمه دیدن آن‌ها در صورت نیاز به سوراخکاری و برش بتن، به خصوص در مواردی که آرماتورها تحت بار نیروهای اصلی وارد شده به بتن هستند.
- ۴- تعیین اندازه و فاصله میل‌گردها برای آنالیز سازه معمول‌ترین روش برای این تست استفاده از کاورمتر (Covermeter) است که به آن پاکومتر (Pachometer) هم گفته می‌شود. این دستگاه‌ها با روش مغناطیسی (MT) و یا جریان گردابی (ET) کار می‌کنند، اما از تکنیک‌های دیگر مثل رادار نفوذی در زمین (GPR) «Ground Penetrating Radar» و یا رادیوگرافی (RT) هم استفاده می‌شود.



شکل ۸. تست دیوار بتنی با کاورمتر برای جستجوی آرماتورها

فولاد می‌شود و مانع از گسترش خوردگی می‌گردد. اندازه PH بتن تازه در حدود ۱۳-۱۲ است و با کاهش آن به ۹ یا کمتر، به دلیل کربناسیون و یا نفوذ کلراید (یا ترکیب هر دو عامل) در بتن، خوردگی در فولاد آغاز می‌شود. کربناسیون زمانی رخ می‌دهد که دی‌اکسید کربن (CO_2) در داخل بتن نفوذ می‌کند و بر اثر ترکیب با آب موجود در حفره‌های داخل بتن باعث کاهش



شکل ۷. کاورمتر بن الف- کاورمتر مغناطیسی ب- کاورمتر جریان گردابی

خاصیت قلیایی بتن می‌شود. کلرایدها از مواد شیمیایی، محیط اطراف و یا افزودنی‌ها به داخل بتن نفوذ می‌کند. این نفوذ از طریق ترک‌های سطح بتن و یا تخلخل‌های میکرونی در ساختار بتن صورت می‌گیرد. زمانی که میزان کلراید در سطح آرماتور از حد خاصی تجاوز کند، خوردگی در فولاد شروع شده و گسترش می‌یابد. کلرایدهای دارای بار منفی نقش مؤثری در فرایند الکترولیتی خوردگی ایفا می‌کنند.

ضخامت لایه بتن بین آرماتور و محیط بیرون مانعی در مقابل نفوذ کلراید و یا کربناسیون محسوب می‌شود. این لایه بتن پوشش یا کاور بتن (Concrete Cover) نامیده می‌شود که ضخامتی در حدود ۱ تا ۳ اینچ (۲۵ تا ۷۶ میلی متر) دارد که اندازه آن متناسب با شرایط محیطی بتن انتخاب می‌شود. به عنوان مثال برای بتنی که در معرض هوای بیرون قرار دارد، ضخامت پوشش آن باید حداقل ۲ اینچ (۵۰ میلی متر) انتخاب شود، در حالی که برای بتنی که در معرض هوای محیط بیرون نیست، پوشش ۰/۵ اینچ (۱۳ میلی متر) کفایت می‌کند. انتخاب حداقل پوشش مناسب برای یک بتن مسلح اهمیت زیادی در استحکام و پایداری بتن دارد، چرا که پوشش ناکافی باعث ایجاد خوردگی سریع خواهد شد. خوردگی آرماتور باعث افزایش حجم آن می‌شود چرا که اکسیدهای آهن که در سطح میل‌گردها ایجاد می‌شوند دارای حجمی بیشتر از فلز اصلی هستند. این افزایش حجم می‌تواند بین ۲ تا ۶ برابر حجم فلز اصلی باشد که بستگی به ترکیب بتن و اکسیدهای ایجاد شده دارد. با توجه به این که بتن مقاومت اندکی در برابر تنش‌های کششی دارد، این انبساط حجمی باعث ترک خوردن بتن می‌شود (شکل ۶)

دستگاه کاورمتر مغناطیسی

این دستگاه دستی تشکیل می‌شود از یک یوک دستی مشابه یوک تست ذرات مغناطیسی؛ که دارای یک هسته فرومغناطیسی U شکل است که روی آن یک سیم‌پیچ حامل جریان الکتریکی پیچیده شده و با عبور جریان الکتریکی متناوب از سیم‌پیچ یک میدان مغناطیسی متناوب بین قطب‌های یوک ایجاد می‌شود (شکل ۷) زمانی که یوک روی سطح بتن قرار می‌گیرد مقاومت داخلی در مدار مغناطیسی زیاد است. اما چنانچه یک جسم فرومغناطیسی مثل میل گرد فولادی بین دو قطب یوک قرار گیرد، میزان این مقاومت داخلی کاهش می‌یابد. سیم‌پیچ دوم میزان شار مغناطیسی در یوک را پایش می‌کند که میزان آن با کاهش مقاومت داخلی افزایش می‌یابد. بنابراین وجود میل گرد فولادی در دهانه یوک از طریق پایش خروجی کوئل گیرنده تشخیص داده می‌شود که بستگی به فاصله بین میلگرد فولادی و یوک دارد. بدین ترتیب می‌توان موقعیت میل گرد و فاصله کاور بتن را از روی سیگنال دریافتی تخمین زد. اندازه مقطع میل گرد نیز در سیگنال خروجی مؤثر است؛ به طوری که رابطه متفاوتی بین تغییرات در سیگنال خروجی و عمق میل گرد، برای هر سایز میل گرد، وجود دارد.

دستگاه کاورمتر جریان گردابی

این نوع کاورمترها اساساً یک نوع فلزیاب هستند که براساس اصل تست جریان گردابی (ET) کار می‌کنند؛ بدین معنی که وقتی جریان الکتریکی متناوب از یک سیم‌پیچ عبور کند یک میدان



شکل ۹. سیستم GPR دستی مجهز به رادار و نمایشگر (a) دستگاه در حال کار (b) تصویر دریافتی

مغناطیسی متناوب در اطراف سیم‌پیچ ایجاد می‌شود. برعکس، زمانی که یک میدان مغناطیسی متناوب به یک فلز هادی الکتریسته القا شود، در این فلز یک جریان الکتریکی متناوب به وجود می‌آید که آن را جریان گردابی (Eddy Current) می‌نامند و به صورت حلقوی در سطح فلز جریان می‌یابد.

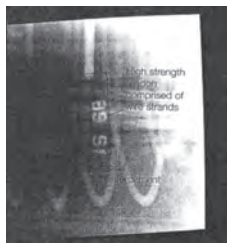
این جریان گردابی نیز مجدداً به نوبه خود میدان مغناطیسی متناوب دیگری ایجاد می‌کند که برعکس میدان مغناطیسی اولیه عمل می‌کند. این میدان مغناطیسی ثانویه نیز به نوبه خود جریان الکتریکی ثانویه‌ای در کوئل ایجاد می‌کند که در جهت مقابل جریان الکتریکی اولیه است. در نتیجه وجود یک فلز در مجاورت سیم‌پیچ منجر به افزایش امپدانس کوئل می‌شود که می‌توان آن را به راحتی تشخیص داد. بنابراین با پایش خروجی این کوئل می‌توان موقعیت آرماتور و عمق آن (کاور بتن) را تعیین نمود.

در شکل ۸ طرز کار یک کاورمتر بر روی یک دیوار بتنی نشان داده شده است. پروب تست را روی سطح بتن قرارداده و با اسکن کردن آن می‌توان محل آرماتورها را پیدا کرد و عمق آرماتور را با آنالیز سیگنال دریافتی روی صفحه نمایش دستگاه مشاهده کرد. اندازه آرماتور را هم می‌توان از روی سیگنال دریافتی با دقت ± 1 سایز تخمین زد. البته زمانی که آرماتورها فاصله کمی از همدیگر داشته باشند دستگاه دچار خطا می‌شود؛ یعنی ممکن است میدان‌های مغناطیسی با همدیگر تداخل پیدا کرده و سیگنال دریافتی تقویت شود که منجر به کاهش دقت تست می‌شود. دستگاه رادار نفوذی در زمین (GPR) «Ground Penetrating Radar» دستگاه GPR براساس انتشار امواج الکترومغناطیسی در اجسام دی‌الکتریک یا عایق الکتریسته، از قبیل بتن، عمل می‌کند. زمانی که این امواج به مرز بین دو محیط، از قبیل مرز بین بتن و هوا، که دارای ضریب دی‌الکتریک متفاوتی هستند برخورد می‌کند بخشی از انرژی امواج انعکاس می‌یابد. امواج الکترومغناطیسی در برخورد به یک جسم هادی الکتریسته، از قبیل آرماتور داخل بتن، به طور کامل منعکس می‌شود.

بدین ترتیب، در یک بتن تازه با دانستن سرعت انتشار امواج می‌توان عمق کاور بتن را اندازه‌گیری نمود که شباهت زیادی به اندازه‌گیری ضخامت یک ورق فولادی با استفاده از ضخامت سنج آلتراسونیک دارد. از سیگنال‌های انعکاس یافته از آرماتور می‌توان برای تعیین محل و همچنین فاصله بین آرماتورها نیز استفاده کرد. فرکانس‌هایی که در آنتن‌های GPR برای تست بتن استفاده می‌شود معمولاً در محدوده ۹۰۰ مگاهرتز تا ۲/۵ گیگاهرتز قرار دارند. سیستم‌های GPR معمولاً دو نوع هستند:

- ۱- نوع کوپله زمینی (Ground Coupled)
- ۲- نوع کوپله هوایی (Air Coupled)

در نوع اول آنتن دستگاه روی سطح بتن قرار داده می‌شود و معمولاً مجهز به سطح ضد سایش است تا در حین روبش سطح بتن آنتن



تصویر رادیوگرافی یک سازه بتنی دارای آرماتوربندی مارپیچ
حول کابلهای تنیده داخل بتن

درحالی که اجسام چگال تر داخل جسم (مثل آرماتور) اشعه کمتری را عبور می دهند. تفاوت در شدت اشعه انتقال یافته را می توان از روی فیلم رادیوگرافی یا دتکتور اشعه در پشت جسم مشاهده و ثبت نمود. چگالی بتن به اندازه ای است که نفوذ اشعه مجهول در آن تقریباً ۴ برابر بیشتر از نفوذ اشعه در فولاد است.

اشعه گامای ساطع شده از چشمه رادیواکتیو صنعتی، نظیر ایریدیوم ۱۹۲، می تواند تا ضخامت ۲۵ سانتی متر (۱۰ اینچ) در بتن نفوذ کند و اشعه چشمه کبالت ۶۰ قدرت نفوذ تا ضخامت ۵۰ سانتی متر (۲۰ اینچ) در بتن را دارا است.

برای ضخامت های بیشتر باید از منابع مولد اشعه ایکس پرانرژی و یا شتاب دهنده های خطی استفاده نمود که اشعه حاصل از آنها می تواند تا ضخامت ۱/۲۷ متر (۵۰ اینچ) هم نفوذ کند. محدودیت عمده رادیوگرافی، نیاز به دسترسی به هر دو طرف بتن است تا بتوان فیلم رادیوگرافی را در پشت سازه بتنی نصب نمود. در شکل ۱۰ تصویر رادیوگرافی یک سازه بتنی محتوی آرماتورهای فولادی نشان داده شده است.

در این تصویر آرماتوربندی مارپیچ حول کابل های پیش تنیده مشاهده می شود. با دریافت تصاویر رادیوگرافی مناسب می توان به عیوب نهفته در داخل بتن، از قبیل حفره های زیر سطحی، و یا به میزان خوردگی، شکستگی و ترک در آرماتورها، مفتول ها و کابل های پیش تنیده داخل بتن پی برد.

محافظت شود. این نوع دستگاه ها معمولاً دستی و پرتابل هستند (شکل ۸۵)، اما در دستگاه های کوپله هوایی نیازی به تماس آنتن دستگاه به سطح بتن نیست و می توان آنتن را در یک خودرو یا گاری نصب نمود. مزیت دستگاه های نوع دوم در سرعت تست آنهاست به طوری که تست سطح وسیعی از یک محوطه بتنی را می توان با سرعت حرکت خودرو انجام داد. دستگاه های GPR زمینی انرژی بیشتری را به بتن تحت آزمایش اعمال می کنند و معمولاً سیگنال های ضعیفی از مرز هوا- بتن ایجاد می کنند. از آن جاکه سطح آنتن در تماس با بتن است آنتن را فقط با سرعت محدودی می توان جابجا نمود. در شکل ۸۹ یک دستگاه GPR دستی مشاهده می شود که صفحه نمایشگر آن روی آنتن نصب است. با اسکن سطح بتن توسط این دستگاه، موقع عبور آنتن از بالای آرماتورها سیگنال های سهمی شکل دریافت می شود که در اثر انعکاس تقریباً کلی امواج الکترومغناطیسی از آرماتورهای فولادی ایجاد می شوند (شکل ۸۹b). چنانچه سرعت امواج در بتن معلوم باشد می توان عمق آرماتورها را از روی این سیگنال ها بدست آورد.

رادیوگرافی بتن

برای تشخیص محل آرماتورهای داخل بتن از رادیوگرافی هم می توان استفاده کرد. رادیوگرافی صنعتی معمولاً با اشعه ایکس یا گاما انجام می شود. دستگاه های اشعه ایکس معمولاً تیوب های مولد اشعه ایکس و یا شتاب دهنده های خطی هستند که در آنها در یک فرایند الکترونیکی در اثر برخورد الکترون های تحریک شده به سطح یک تارگت یا هدف مناسب، اشعه ایکس ساطع می شود. اما اشعه گاما در اثر زوال ایزوتوپ های خاص مثل ایریدیوم ۱۹۲ یا کبالت ۶۰ تولید می شود.

رادیوگرافی براساس یک اصل ساده صورت می گیرد که طبق آن در اثر عبور اشعه مجهول از یک جسم از شدت اشعه در اثر جذب و تفرق آن در داخل جسم کاسته می شود. حفره ها و فضاهای خالی و یا اجسام با چگالی کمتر در داخل جسم اجازه عبور اشعه بیشتری در مقایسه با محیط مجاور خود در همان جسم را می دهند،

منابع

- بهسازی و مقاوم سازی پل ها، سایت khakzad.com
- عدد سلامت پل های ایران، مجله ترابران، ۲۲ مرداد ۱۳۹۰
- Glenn A. Washer : "NDT of Bridges" ASNT Journal " Materials Evaluation" Jan. 2005
- Glenn A. Washer: "Concrete Reinforcement Detection and Assessments" ASNT " The NDT Technician" April 2013
- John S. Popovics : "Ultrasonic Testing of concrete structures" ASNT Journal " Materials Evaluation" Jan. 2005
- Gerard C. Feldman : " Nondestructive Testing of Reinforced Concrete" Structure Magazine Jan 2008
- " Guidebook on NDT of concrete structures" International Atomic Energy Agency Vienna 2002

همکاری سازمانهای بیمه و بازرسی، راه حل بیمه کیفیت ساختمان

رضا ایمانیان نجف آبادی

(انجمن جوشکاری و آزمایش‌های غیرمخرب ایران)

رشد و توسعه هر کشور نیازمند عزم ملی و اعتقاد مردم آن کشور به باورهای رشد و توسعه است و این امر مستلزم این‌که شرایط رشد و توسعه فراهم شود تا موتور حرکتی به سمت توسعه گردد. سه بخش از فعالیت‌های اقتصادی که با رشد آن‌ها کشور به سمت توسعه حرکت می‌کند عبارتند از: بخش کشاورزی، بخش صنعت و بخش خدمات. تمامی این بخش‌ها در زمان فعالیت خود نیاز به حمایت مالی دارند تا در صورت بروز خسارت‌های احتمالی، خصوصاً حوادث طبیعی (ACT OF GOD)، بتوانند به حیات خود ادامه دهند. نقش شرکت‌های بازرسی و بیمه، خصوصاً بیمه‌های مهندسی، در ایجاد و تأمین امنیت و آسایش خاطر برای ذینفعان طرح‌ها اهمیت بسزایی دارد. امروزه بیمه مهندسی یکی از شاخص‌های انجام فعالیت‌های تولیدی و عمرانی است که رشد آن در هر کشور نشان‌دهنده افزایش فعالیت عمرانی و سازندگی و، بالعکس، کاهش آن نمایانگر رکود این‌گونه فعالیت‌ها است.

در این طرح، ضمن بررسی تاریخچه بیمه مهندسی و بازرسی، به ارائه راهکاری جدید برای اجرائی کردن بیمه کیفیت ساختمان به واسطه همکاری سازمان‌های بیمه و بازرسی، و تشریح نتایج آن، پرداخته شده است.

مقدمه

انسان از دیرباز نسبت به حفظ، بهبود و ادامه حیات خود حساس بوده است، لذا هرآن‌چه که حیات او را تهدید نماید خطر پنداشته، و سعی در مقابله با آن دارد. ساختمان، از روزمره‌ترین سازه‌ها و به نوعی گسترده‌ترین آنها، نیازمند اجرای صحیح و اطمینان از کیفیت ساخت، همراه با بیمه و بازرسی مناسب برای جبران خسارت‌های احتمالی و اطمینان از کیفیت آن است، چون در غیر این صورت به یکی از مخاطرات اصلی زندگی انسان امروزی تبدیل خواهد شد. شاید تاکنون با ساخت‌وسازهای غیرفنی و غیرمسئولانه مواجه شده باشید. فاجعه بزرگ زلزله بم و کشته شدن جمع کثیری از هموطنانمان، جدای از غم واندوه از دست دادن عزیزانمان، هزینه‌های مالی بسیار زیاد بر عهده صاحبان خطر بر جای گذاشت. آیا این‌گونه حوادثی در کشورهای پیشرفته از نظر صنعت ساختمان، همچون ژاپن، اتفاق نمی‌افتد؟ به‌راستی چرا حوادثی از این قبیل، که به کرات در کشور ژاپن اتفاق می‌افتد خساراتی این‌چنین در پی ندارد؟ آیا آنان از مصالحی فراتر از آنچه ما به کار می‌بریم استفاده می‌کنند؟ و یا تجهیزات ما برای اجرای صحیح نامناسب هستند؟ و یا طراحان و مهندسان ما کارآموده نیستند؟ عمده این حوادث، طبق نظرات فنی و تخصصی کارشناسان امر، ناشی از عدم اجرای صحیح مقررات و استانداردها، عدم به‌کارگیری مصالح صحیح و با مرغوبیت مورد نیاز و، در یک نگاه، عدم اجرا و یا اجرای نامناسب و غیرمسئولانه بازرسی و نظارت فنی در ساخت‌وساز سازه‌های ساختمانی است. چنین سازه‌هایی خطر بالای مالی و جانی برای صاحبان و ساکنین آن در پی دارد.

تاریخچه بیمه مهندسی و بازرسی

بیمه مهندسی نوعی فعالیت بیمه در رشته بیمه‌های بازرگانی است که اولین بار در انگلستان شروع شده است. اگرچه استفاده از دیگ‌های بخار در بخش صنعت انگلستان در اواسط قرن نوزدهم تحول بزرگی بود، لیکن دیگ‌های بخار باعث بروز انفجارهایی می‌شد که صدمات و خسارات جانی و مالی شدیدی به اشخاص وارد می‌آورد. از سال ۱۸۵۴ نیاز به پوشش بیمه‌ای احساس شد و دریافتند که بایستی برای جبران خسارت‌های احتمالی حمایت مالی صورت بگیرد. این امر منجر به تأسیس اولین شرکت بیمه مهندسی، به نام شرکت بیمه دیگ‌های بخار، در سال ۱۸۵۴ میلادی شد. دو جنگ جهانی، باوجود خاطرات تلخی که داشت، باعث ارتقاء بیمه‌های مهندسی شد؛ چراکه بازسازی خرابی‌ها و ویرانی‌های بخش عظیمی از کارخانه‌ها، ساختمان‌ها، واحدهای بزرگ صنعتی و تولیدی، راه‌ها و بندرها مستلزم سال‌ها وقت و تلاش انسان‌ها بود و علاوه بر آن نیاز به سرمایه‌گذاری زیادی داشت. جالب این‌که دو صنعت بیمه و بازرسی، به علت تأثیر متقابل، همواره

تاریخچه بیمه مهندسی در ایران

اگر بخواهیم فعالیت بیمه‌های مهندسی در ایران را بررسی کنیم شروع آن را باید از اوایل دهه ۱۳۴۰ به بعد جستجو کنیم و این درست زمانی است که امکان فعالیت‌های مختلف اجتماعی، اقتصادی، صنعتی، تولیدی و فرهنگی برای کشور ما فراهم شده بود و شکوفایی اقتصادی، عمرانی و آبادانی در ایران کم‌کم نمایان می‌شد. آمارهایی که از صدور بیمه‌نامه‌های مهندسی وجود دارد شاهد این مدعا است که فعالیت‌های عمرانی و صنعتی کم‌وبیش در ایران رواج داشته است و اگر این روند در چارچوب سیاست‌های توسعه علمی، و با همکاری سازمان‌های بازرسی‌کننده، پیش می‌رفت موجب آثار برجسته و شکوفایی اقتصادی، عمرانی و آبادانی می‌شد.

مفهوم بیمه‌های مهندسی

محدوده پوشش بیمه در بیمه‌های تمام‌خطر مهندسی برخلاف سایر رشته‌های بیمه، که اکثراً دامنه‌ای نسبی و محدود دارند و تنها خطراتی معدود را تحت پوشش قرار می‌دهند، بسیار وسیع و گسترده است. به‌عنوان نمونه در کلیه رشته‌های بیمه خطرات مورد پوشش در بیمه‌نامه به‌صراحت ذکر می‌شود و جبران خسارت‌های وارده محدود به همان خطرات است، و لی در بیمه‌های تمام‌خطر مهندسی فقط به ذکر استثنائات اکتفا می‌شود. بنابراین تأمین این بیمه‌ها شامل کلیه خطرات است، به‌جز خطراتی که در بیمه‌نامه مستثنی شده‌اند.

بیمه‌های مهندسی علاوه بر این که موارد بیمه را در دوره عملیات ساختمانی یا نصب تجهیزات و ماشین‌آلات پوشش می‌دهد، حتی انجام عملیات در زمان آزمایش و یا زمان بهره‌برداری را، که مطابق پیمان بر عهده پیمانکار است، نیز شامل می‌شود؛ به این معنی که اگر پس از اتمام کارها، در زمان آزمایش و یا در دوره بهره‌برداری، نیاز به اصلاح و یا رفع نواقص کار باشد، باز هم تأمین بیمه‌های تمام‌خطر آن را در بر خواهد گرفت. علاوه بر موارد اجرای کار، آزمایش و بهره‌برداری، که شامل پوشش بیمه‌های مهندسی می‌شود، در زمان بهره‌برداری از ساختمان، ماشین‌آلات و تجهیزات نیز می‌توان از سایر رشته‌های بیمه مهندسی برای پوشش بیمه استفاده کرد.

مفهوم بازرسی

بازرسی، درحقیقت، به‌معنی ارزیابی و اطمینان از انطباق اجرا با معیارهای خاصی است که توسط کارفرما و یا نماینده قانونی او تعیین گردیده است.

با یکدیگر رشد کرده و شباهت‌های بسیاری از این لحاظ دارند. مثال زیر دلیلی بر این ادعا است: در بیستم مارس ۱۹۰۵ یک انفجار فجیع دیگ بخار در کارخانه کفش در بروکتون ایالت ماساچوست روی داد. در اثر این انفجار ۵۸ نفر کشته و ۱۱۷ نفر مجروح شدند و ۲۵۰ میلیون دلار خسارت وارد شد. قبل از سال ۱۹۰۵ انفجار دیگ بخار جزء بلایای غیرمترقبه یا جزء بلایای طبیعی محسوب می‌شد. اما این حادثه فجیع مردم ماساچوست را متوجه ضرورت قواعد و مقررات قانونی برای ساخت دیگ‌های بخار، به‌منظور تأمین حداکثر ایمنی آنها، نمود.

بعد از بحث‌ها و مجادلات فراوان، اولین کد قانونی «مقررات ساخت دیگ‌های بخار» در سال ۱۹۰۷ در ایالت ماساچوست به تصویب رسید. در سال ۱۹۰۸ ایالت اوهایو قانون مشابهی را وضع کرد. هیأت اوهایویی «مقررات دیگ بخار» همان مقررات ایالت ماساچوست را، با تغییراتی جزئی، پذیرفتند.

بعد از آن، ایالت‌ها و شهرهای دیگر، که قبلاً انفجاراتی در آنها به وقوع پیوسته بود، متوجه شدند که با طراحی، ساخت درست و بازرسی دیگ‌های بخار می‌توانسته‌اند جلوی این حوادث را بگیرند. در سال ۱۹۱۱، به‌دلیل عدم یکنواختی، هم سازندگان و هم کاربران از شورای انجمن مهندسان مکانیک آمریکا درخواست اصلاح وضعیت نمودند. شورای انجمن مهندسان مکانیک آمریکا به این درخواست پاسخ مثبت داد و کمیته‌ای را برای «فرموله کردن مشخصات استاندارد جهت ساخت دیگ‌های بخار و مخازن تحت‌فشار، و مراقبت آن‌ها در بهره‌برداری» مأمور کرد. اولین کمیته از هفت عضو، همه از متخصصین رشته‌های مختلف، تشکیل شد: یک مهندس بیمه دیگ‌های بخار، یک سازنده مواد، دو سازنده دیگ بخار، دو پروفیسور مهندسی و یک مهندس مشاور (بازرس). کمیته مزبور توسط یک کارگروه مشاور، مشتمل بر هجده مهندس به‌نماینده‌ای از بخش‌های متعدد؛ شامل طراحی، ساخت، نصب و بهره‌برداری دیگ‌های بخار، همراهی می‌شد. در نتیجه کار شایان تقدیر این کمیته‌ها، کد دیگ بخار و مخزن تحت‌فشار ASME^۱ توسعه فراوانی پیدا کرد و یک‌سری استاندارد ارائه نمود که پیروی از آن‌ها در طراحی و ساخت، ایمنی را برای همه دیگ‌های بخار و مخازن تحت‌فشار به ارمغان می‌آورد.

بعد از سه سال، طی جلسات متعدد و جمع‌آوری نظرات مردم، پیش‌نویس اولین مقررات ASME برای ساخت دیگ‌های بخار ثابت به‌همراه فشار مجاز کاری در سال ۱۹۱۴ چاپ شد و در بهار ۱۹۱۵ پذیرفته شد. از سال ۱۹۱۴ تاکنون، تغییرات زیادی در این کد داده شده و بخش‌های جدیدی برحسب نیاز به این کد اضافه شده است. افزایش کمی و کیفی کدها و استانداردهای بازرسی نشانه پیشرفت صنعتی کشور است.

1. American society of mechanical engineers

چه کسانی باید با یک قرارداد ساختمانی در ارتباط باشند؟

۱- کارفرما یا صاحبکار: شخصی حقیقی یا حقوقی که یک سوی پیمان را امضا می‌کند و کار را طبق اسناد و مدارک پیمان به پیمانکار، که نمایندگان و جانشینان او هم در حکم کارفرما هستند، واگذار می‌نماید.

۲- پیمانکار: شخصی حقیقی یا حقوقی که سوی دیگر پیمان را امضاء می‌کند و اجرای موضوع پیمان بر اساس اسناد و مدارک ارائه شده به عهده او است که نمایندگان او نیز در حکم پیمانکار هستند.

۳- مهندسین مشاور (بازرس): شخصی حقیقی یا حقوقی که، برای نظارت بر اجرای کار در چارچوب اختیارات پیمان، از سوی کارفرما به پیمانکار معرفی می‌شود. مهندس ناظر (بازرس)، نماینده مقیم مهندسین مشاور در کارگاه است و در چارچوب اختیارات پیمان به پیمانکار معرفی می‌شود.

۴- سازمان بیمه‌گذار: شخصی حقیقی یا حقوقی که وظیفه جبران خسارات احتمالی وارده، بر طبق قرارداد فی‌مابین کارفرما و خود را بر عهده دارد.

خطر معامله بعضاً باخت- باخت بین کارفرما (صاحبان ساختمان) و پیمانکار می‌تواند، با در نظر گرفتن خدمات بازرسی و بیمه، به معامله‌ای برد-برد-برد بین بیمه‌گذار (صاحبان و ساکنین ساختمان)، سازمان بیمه‌کننده، پیمانکار و سازمان بازرسی‌کننده تبدیل گردد. در این میان، با اجرای بازرسی فنی مسئولانه، و جلوگیری از اجرای خارج از اصول و به‌دور از استاندارد سازه‌های ساختمانی، ریسک سازمان بیمه‌کننده بسیار کاهش یافته، و در جایی که ریسک کمتری برای سرمایه‌گذاری سازمان بیمه‌کننده موجود باشد هزینه‌های خدمات بیمه کاهش خواهد یافت. در این بین، بیشترین منفعت به‌لحاظ ریسک کمتر و اطمینان از کیفیت ساخت، و در نتیجه افزایش ارزش ساختمان، برای مشتری (بیمه‌گذار) حاصل می‌شود. این نکته قابل توجه است که در کشورهای پیشرفته به‌لحاظ صنعت ساختمان، ساختمان‌هایی که از سطح بالاتر بازرسی برخوردارند به‌لحاظ قیمت نیز بیش از سایر ساختمان‌ها ارزش‌گذاری می‌شوند.

شرکت بیمه، که با سازمان‌های بازرسی همکاری می‌کند، به‌علت کاهش ریسک کاری ناشی از بازرسی ساختمان هزینه‌های خدمات بیمه را کاهش داده، و در نتیجه در رقابت کاری، به‌خاطر قیمت کمتر و مرغوبیت بیشتر، سهم بیشتری از بازار مشتریان این رشته

را به خود اختصاص می‌دهد که این به‌معنی سود بیشتر و در نتیجه برد در معامله است.

بیمه‌گذار (صاحب و ساکن ساختمان) به‌دلیل کاهش هزینه‌های دوباره‌کاری و خسارت‌های احتمالی، ایجاد تضمین در کیفیت ساختمان به‌دلیل بازرسی فنی و مسئولانه، و صرفاً پرداخت هزینه‌های بازرسی ساخت که، در قیاس، بسیار کمتر از هزینه خسارت‌های احتمالی است، و همچنین ایجاد ارزش افزوده در ساختمان به‌علت دارا بودن گواهینامه بازرسی، طرف دیگر برنده این معامله است.

شرکت بازرسی‌کننده نیز با توجه به ایجاد فرصت‌های کاری بیشتر و تعدد مشتری، قابلیت ارائه خدمات با هزینه کمتر، و در نتیجه کیفیت بهتر، که ماحصل آن سود بیشتر و برد در معامله باشد، را دارد.

در این بین، پیمانکار نیز، به‌علت ارائه خدمات اجرایی تحت‌نظارت سازمان بازرسی‌کننده، به‌تدریج با کیفیت ساختمان آشنا شده، و پس از طبقه‌بندی توسط سازمان بیمه‌کننده می‌تواند از مزایای رقابتی این طرح برخوردار گردد. شایان ذکر است پیمانکاران دارای سابقه بهتر و درخشان‌تر، سهم بیشتری از بازار را به‌واسطه رتبه بهترشان نزد سازمان بیمه کسب خواهند نمود.

نتایج و بحث

تأثیر طرح بر عوامل مؤثر در تعیین هزینه بیمه و منافع همکاری با سازمان‌های بازرسی

۱- معرفی موضوع پروژه

در بیمه‌های تمام‌خطر مهندسی، خصوصاً بیمه‌نامه‌های تمام‌خطر اجرا، نصب و پیمانکاران، هر پروژه‌ای شرایط خاص خود را دارد و بر اساس آن شرایط حق بیمه تعیین می‌گردد. بنابراین در زمان تعیین نرخ تقریبی، پروژه موردنظر بایستی برای بیمه‌گر معرفی گردد. به‌عنوان مثال، اگر پروژه موردنظر احداث ساختمان، کارخانه و یا پل باشد، سازمان بیمه بر اساس شناختی که از پروژه خواهد داشت نرخ تقریبی را اعلام می‌کند.

از آنجاکه سازمان‌های بازرسی، به‌لحاظ تخصص ویژه کاری، این قابلیت را دارند که به‌خوبی نقاط حساس و کلیدی هر پروژه را از دیدگاه خطرهای احتمالی بررسی کرده و مورد ارزیابی قرار دهند، همکاری سازمان‌های بیمه با سازمان‌های بازرسی می‌تواند در برآورد صحیح و مهندسی خطرات احتمالی بسیار مثر ثمر باشد.

۲- مدت اجرای پروژه

یکی از عوامل مؤثر در تعیین حق بیمه در بیمه‌های تمام‌خطر مهندسی مدت‌زمان اجرای پروژه است. در زمان تعیین نرخ تقریبی،

مدت زمان اجرای پروژه، که توسط کارفرما اعلام می‌گردد، برای سازمان بیمه اساسی است که بر اساس آن نرخ تقریبی را به پیمانکار اعلام می‌کند.

حال فرض کنیم یک پروژه در مدت زمان مقرر به اتمام نرسد؛ در چنین شرایطی به علت خروج از برنامه قرارداد فی‌مابین، پیمانکار مجبور به عقد قرارداد جدید با سازمان بیمه شده، و ملزم به ارائه هزینه‌های اضافه بر قرارداد می‌گردد. در چنین وضعیتی، ناراضی در کل سیستم ممکن است به تولید یک مشتری ناراضی برای سازمان بیمه بیانجامد، هرچند که سازمان بیمه‌گر به ظاهر در این خصوص مرتکب هیچ اشتباهی نشده باشد!

امروزه باتوجه به روابط پیچیده سازمان‌ها، تأمین‌کنندگان و مشتریان، تخمین مهندسی مدت زمان اجرای پروژه توسط افراد متخصص؛ مانند بازرسان، در نهایت منجر به رعایت اصل مشتری‌مداری و بهبود مستمر گردیده، و از تولید مشتریان ناراضی جلوگیری می‌نماید.

۳- محل اجرای پروژه

فاکتور دیگری که می‌تواند در افزایش یا کاهش هزینه تقریبی بیمه در پروژه‌ها اهمیت داشته باشد محل اجرای پروژه است. باتوجه به این که عوامل جغرافیایی تأثیر زیادی در تعیین حق بیمه دارد و خطرات احتمالی محل جغرافیایی برای طرح در مقدار حق بیمه تأثیر به‌سزایی دارد، به‌کارگیری دانش فنی بازرسان و متخصصین امر، به‌منظور بررسی لازم جهت برآورد حق بیمه باتوجه به وضعیت جغرافیایی طرح، امری اجتناب‌ناپذیر به نظر می‌رسد. به‌عنوان مثال، فرض کنید در منطقه‌ای زلزله‌خیز اسکلت فلزی ساختمانی بدون لحاظ مقررات مربوط به این قبیل ساختمان‌ها مورد ارزیابی بیمه‌گر قرار گیرد، حال آنکه، از دیدگاه بازرسی، مقررات این قبیل ساختمان‌ها نسبت به ساختمان‌های مشابه در مناطق دیگر سختگیرانه‌تر است.

۴- مبلغ پروژه یا ارزش اجرای کار

سرمایه‌ای که جهت اجرای پروژه در نظر گرفته می‌شود از محل خاصی تأمین شده، و بازگرداندن سرمایه مجدد پس از بروز خسارت‌های احتمالی کار بسیار سختی است. به همان نسبت، سازمان بیمه نیز جهت قبول و پذیرش ریسک و جبران تعهدات خود نیازمند است مبلغی را که متعهد می‌شود مشخص کرده، و بر اساس آن حق بیمه را تعیین نماید. بنابراین در اجرای کار هر پروژه ارزش آن کار باید مشخص و معلوم باشد.

امروزه، همگام با پیشرفت تکنولوژی، شاخه‌های جدیدی از علم بازرسی پا به عرصه وجود گذاشته اند که از این میان «مهندسی قانونی»، از طریق سازمان‌های تخصصی بازرسی، که به بررسی

علمی و فنی علل و ریشه‌های اصلی خسارات رسیدگی می‌نماید، می‌تواند در تعیین دقیق و صحیح خسارات وارده بازوی توانایی سازمان بیمه باشد و حتی در هنگام عقد قرارداد سازمان بیمه را در درک دقیق خطرات احتمالی یاری رساند.

۵- نام صاحبکار و پیمانکار

برای سازمان بیمه مهم است که پروژه‌ها از طریق کدام کارفرما و یا پیمانکار مورد اجرا واقع می‌شوند. اگر کارفرما حمایت مالی نکند و پروژه در وسط کار معلق بماند و کار اجرای آن طولانی شود، سازمان بیمه دچار مشکلات خاص خود می‌گردد و احتمال خطر پروژه‌ها بالا می‌رود. همچنین پیمانکاران متخلف و یا با سابقه بد در امر اجرای پروژه‌ها، می‌توانند احتمال خطر را برای سازمان بیمه افزایش دهند. اما با همکاری دوجانبه سازمان بیمه و سازمان بازرسی این قابلیت به وجود می‌آید که کارفرمایان و پیمانکاران بر اساس توانمندی‌ها و سوابق قبلی دسته‌بندی شوند و به هرکدام، بنا بر توانمندی و حسن سوابق قبلی، ضرایب حق بیمه اعمال گردد. در این شرایط، کارفرمایان و پیمانکاران خوش‌سابقه برای بیمه پروژه‌های خود هزینه کمتری پرداخت نموده، و سازمان بیمه نیز به همان نسبت احتمال خطر کمتری را پیش روی دارد.

نتیجه‌گیری

نتیجه آن که با ورود جدی سازمان‌های بیمه و بازرسی به عرصه ساخت‌وسازهای مسکونی و همکاری متقابل آنها، ضمن افزایش کیفیت در صنعت ساختمان (نسبت به وضعیت کنونی)، دستیابی به موارد زیر نیز امکان‌پذیر می‌گردد:

- ۱- رابطه دوجانبه بین کارفرما و پیمانکار به رابطه‌ای چندجانبه و موفق بین کارفرما، پیمانکار، سازمان بیمه و سازمان بازرسی تبدیل می‌گردد.
- ۲- اتمام کار ساختمان پایان ارتباط کاری نبوده، و کارفرما در عمر کاری ساختمان از خدمات پشتیبانی برخوردار خواهد بود.
- ۳- سامان‌دهی به پیمانکاران و طبقه‌بندی آنها توسط سازمان بیمه و با همکاری سازمان بازرسی امکان‌پذیر خواهد شد.
- ۴- ایجاد ارزش افزوده در ساختمان، به لحاظ دارا بودن کیفیت بیشتر، باتوجه به خدمات بازرسی انجام شده میسر خواهد شد.
- ۵- طرح شناسنامه کیفیت ساختمان با همکاری شرکت‌های بیمه و بازرسی اجرائی می‌گردد.
- ۶- طرح بیمه کیفیت ساختمان اجرائی می‌گردد.

...

مراجع:

- ۱- استاندارد ASME
- ۲- مقررات بیمه مهندسی شرکت بیمه ایران

حداقل ممکن خواهد رسید.
سه رکن اصلی مثلث تصمیم‌گیری در حوزه صنعت ساختمان عبارتند از: قانونگذار (مجلس شورای اسلامی)، تهیه و تدوین کننده دستورالعمل‌ها براساس قانون (وزارت راه و شهرسازی) و مجری این مصوبات و دستورالعمل‌ها (سازمان نظام‌مهندسی ساختمان کشور)، که هرکدام از این سازمان‌ها نقش کلیدی و اساسی در برنامه‌های صنعت ساختمان بر عهده دارند.



لازمه صنعتی‌سازی، تخصصی‌سازی است

مهرداد کرمی

(سرپرست کمیته ساختمان انجمن صنفی شرکت های بازرسی
فنی و آزمایشات غیر مخرب ایران، عضو اتاق فکر صنعت
ساختمان کشور، عضو کمیته سامان دهی صنعت جوش کشور،
عضو کمیته جوش سازمان نظام مهندسی استان تهران)

در سال‌های اخیر براساس مصوبه ای از سوی سازمان مسکن و شهرسازی نظارت بر ساخت سازه‌های فلزی اجباری اعلام گردید. سازه‌هایی که حدود هفتاد درصد سازه‌های ساختمانی را شامل می‌شود. برنامه‌ای که اجرائی شدن اصولی آن مستلزم استفاده از کارشناسان و متخصصان صنعت بازرسی و جوش است. کارشناسان بازرسی فنی و کارشناسان بازرسی جوش تنها متخصصان این شاخه از صنعت هستند. کارشناسانی که تحصیلات دانشگاهی و آکادمیک و دوره‌های تخصصی مربوطه را گذرانده و تجربیاتی مفید را در طی سال‌های سال در صنایع مختلف کسب نموده اند. اما به دلیل نبودن برنامه‌ای جامع و مدون و از طرفی ناهماهنگی بین نهادهای مرتبط و تصمیم گیر، از حضور این افراد موجه رسماً جلوگیری شده و مسئولیت این شاخه تخصصی بر عهده افرادی گمارده شده که اطلاعات و تخصصی وافی و کافی را در این زمینه ندارند که جای بسی نگرانی و تأسف است.

سازمان نظام‌مهندسی ساختمان مسئولیت اجرا و نظارت بر اجرائی نمودن برنامه‌های سازمان مسکن و شهرسازی را عهده دار است؛ سازمانی که برحسب مسئولیت و شرایط کاری خود با کارفرمایان، سازندگان، ناظران و آحاد افراد جامعه در ارتباط نزدیک است و این دغدغه‌ها و مشکلات را کاملاً لمس می‌کند، ولی در ساختار تشکیلاتی خود هیچ جایگاهی برای متخصصان واقعی صنعت بازرسی جوش ندارد و این مسئولیت خطیر را بر عهده ناظران ساختمانی گذاشته و علت این امر را قانون وضع شده‌ای می‌داند

حرکت در مسیر علم روز دنیا و استفاده از روش‌های نوین در ساخت‌وسازهای کشور از اهم برنامه‌های دولتمردان است. استفاده از دستاوردهای جدیدی که می‌تواند باعث ارتقاء کیفیت ساختمان‌ها گردیده و از بروز هرگونه حادثه‌ای که منجر به ضرر و زیان مالی و جانی گردد جلوگیری نماید.

زلزله‌های رخ داده در سال‌های اخیر کشور، که تلفات جانی و مالی بسیاری در بر داشت، دولتمردان و مسئولین حوزه ساختمان را بر آن داشت تا درجهت بهبود کیفیت ساخت‌وسازهای شهری اقداماتی را انجام دهند تا دو مقوله صنعتی‌سازی و استانداردسازی در سرلوحه امور قرار گیرد. برنامه‌ای که تحقق آن مستلزم تخصصی شدن تمامی رشته‌های وابسته به این صنعت است که در صورت استقرار و استفاده صحیح از این تخصص‌ها و متخصصان درصد خطاها در ساخت‌وسازها کاهش یافته و به

که در آن قانون مسئولیت ساختمان بر عهده ناظر ساختمانی است؛ قانونی که براساس مقتضیات زمان خود نگاشته شده و در زمان تصویب آن، انجام عملیات بازرسی جوش سازه‌های فلزی ساختمانی در کشور یا اصلاً صورت نمی‌گرفت و یا صوری انجام می‌شد. این قانون بیش از یک دهه است که مورد بازبینی قرار نگرفته و امروز ضرورت آن بیش از پیش احساس می‌شود.

در سال‌های اخیر فرهنگ ساخت سازه‌های فلزی در کارخانجات صنعتی نهادینه شده و در حال تکامل است. اجرائی شدن کامل این امر از طرفی نیاز به نظارت و بازرسی بر عملکرد این کارخانجات، و از طرف دیگر استقرار استانداردهای لازمه در این کارخانجات دارد که به عنوان مثال می‌توان به استاندارد SISI/ISO 3834 که استاندارد تخصصی در حوزه صنعت جوش است، اشاره نمود. هر کدام این موارد نیازمند حضور کارشناسان و متخصصان صنعت بازرسی جوش است؛ متخصصانی که اموری همچون نظارت بر اجراء و استقرار استانداردهای تخصصی صنعت جوش، تهیه دستورالعمل‌های خاص بازرسی جوش، توانائی استفاده از ابزارهای بازرسی، انجام و اجرائی نمودن تست‌هایی همچون تست‌های مخرب و غیرمخرب، بازرسی فنی سازه‌ها، تنظیم چک‌لیست‌ها و اعمال نظرهای کارشناسانه گوشه‌ای از تخصص‌های آنها است.

اما در این مورد نیز نه تنها استاندارد مربوطه، که می‌توانست در صورت اجرائی شدن مشکلات ساخت سازه‌های فلزی را به حداقل ممکن برساند و شروعی برای استانداردسازی در ساخت سازه‌های فلزی باشد، به صورت مطلوب تحقق نیافت،

بلکه نظارت‌های تخصصی نیز که می‌بایست توسط کارشناسان مربوطه در کارخانجات صورت گیرد کاملاً اجراء نمی‌گردد و مکاتبات و مذاکرات صورت گرفته توسط انجمن‌های تخصصی و کارشناسان مربوطه با وزارت راه و شهرسازی و نظام مهندسی ساختمان نیز بی پاسخ مانده و یا بدون دلیل کافی رد شده است. حال این سؤالات مطرح می‌گردد:

• باتوجه به اهمیت سازه‌های فلزی ساختمانی و مسائل مطرح شده چرا مسئولان و تصمیم‌گیران حوزه ساختمان به بررسی این موارد نمی‌پردازند؟

• چرا با حضور تخصص‌های جدید در ساختار نظام مهندسی ساختمان مخالفت می‌گردد؟

• چرا قوانین قدیمی بر اساس شرایط و نیازهای حال حاضر مورد بازبینی قرار نمی‌گیرند؟

• چرا از محول نمودن امور تخصصی به انجمن‌های مربوطه خودداری می‌شود؟

چرا، چرا و چراهای دیگر...

دست در دست هم دهیم به مهر

میهن خویش را کنیم آباد





انجمن صنعتی شرکت‌های بازرسی فنی و آزمایش‌های غیرمخرب ایران

۱- هرگونه توافق در قرارداد بین شرکت مجری آزمایش‌های غیرمخرب و کارفرما به‌مثابه شرایط خصوصی پیمان است و نسبت به این دستورالعمل اولویت دارد.

۲- در صورتی که خدمات آزمایش‌های غیرمخرب و گزارش‌نویسی‌های مربوطه برحسب تناژ کار تولیدی باشد تعداد کارکنان موردنیاز و قیمت آن از جدول "ج" این دستورالعمل تبعیت می‌نماید.

۳- چنانچه توافق برای انجام کار طبق فهرست‌بهای خدمات ژئوتکنیک و مقاومت مصالح معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی ریاست جمهور تعیین شود، تهیه صورت‌حساب‌های کارکرد و تفاسیر مربوطه به قرار و نحوه زیر خواهد بود:

۱-۳. تمامی تعرفه‌های تعیین‌شده در فصل ششم خدمات آزمایشگاهی ژئوتکنیک و مقاومت مصالح فهرست‌بهای معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی ریاست جمهور مصوب سال ۱۳۹۱ با اعمال ضریب تعدیل معادل ۱/۲۵ برای سال ۱۳۹۳ قابل اجرا است (۲۵٪ ضریب افزایشده نسبت به فهرست بهاء ۱۳۹۱)

۲-۳. تعریف اکیب روز: هر اکیب روز عبارت است از حداقل نیروی انسانی متخصص واجد شرایط که با امکانات و تجهیزات لازم بنا به ملاحظات فنی برای انجام خدمات موردنظر به محل کارگاه اعزام می‌شود.

۳-۳. حداقل نیروی انسانی لازم برای انجام خدمات آزمایشگاهی MT, UT, PT, VT یک نفر و برای RT دو نفر است. به‌کارگیری نیروی مازاد بر نیروی گفته شده توسط مجری مشمول پرداخت هزینه از سوی کارفرما و توافق قبلی با ایشان است.

۴-۳. چنانچه در یک روز یا یک بازه زمانی مشخص چند فعالیت (شامل MT, UT, PT, VT) توسط یک اکیب انجام می‌شود لازم است قبلاً با کارفرما توافق شود در غیر این صورت، کارکرد کامل اکیب برای مجموع فعالیت‌های اجرا شده در آن روز با ضریب ۰/۸ مجموع قیمت محاسبه خواهد شد.



دستورالعمل قیمت‌گذاری خدمات آزمایش‌های غیرمخرب برای سازه‌های فولادی سال ۱۳۹۳

حسن شیروانی، مجتبی قربانی، حمید تازیکه

دستورالعمل قیمت‌گذاری خدمات آزمایش‌های غیرمخرب برای سازه‌های فولادی

انجمن صنعتی شرکت‌های بازرسی فنی و آزمایش‌های غیرمخرب ایران تعرفه انجام خدمات آزمایش‌های غیرمخرب راه برای اعضای انجمن، براساس فهرست‌بهای معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی ریاست جمهور مصوب سال ۱۳۹۱، و به‌عنوان تفسیر فنی فصل ششم خدمات آزمایشگاهی ژئوتکنیک و مقاومت مصالح، به شرح زیر اعلام می‌نماید:

تبصره: بدون توجه به تعداد فعالیت‌های انجام شده تنها یک تجهیز کارگاه در آن روز برای تمام خدمات ارائه شده در نظر گرفته می‌شود.

۳-۵. تجهیز کارگاه شامل هزینه رفت‌وآمد، غذای کارکنان، وسایل ایمنی و سایر تجهیزات احتمالی است که به‌همراه اکیپ اعزام می‌شوند.

۳-۶. در صورتی که فاصله کارگاه تا دفتر شرکت مجری NDT بیش از ۱۰۰ کیلومتر باشد یا محل کارگاه خارج از استان دفتر مجری NDT باشد، در آن روز هم تجهیز کارگاه و هم هزینه حمل تجهیزات و نفقات طبق ردیف ۱۰۱ به‌گروه تعلق می‌گیرد. ۳-۷. اصولاً استفاده از فصل ششم فهرست‌بها برای خدمات موردی است و برای کارهایی که تداوم دارد ردیف ۵۰۲۰۸ از فصل پنجم همین فهرست‌بها توصیه می‌شود که مجری NDT می‌تواند تمامی هزینه‌ها شامل اسکان، خوراک، ایاب و ذهاب، رست، کارکنان اضافی برای کارهای چرخشی و جایگزین و هزینه دستگاه‌هایی که بطور دائم در کارگاه مستقر می‌نماید را برآورد کرده و براساس آنالیز با کارفرما توافق نماید.

۳-۸. در صورتی که خدمات موردنظر در محل خارج از شهر و یا استان شرکت مجری NDT باشد اعمال ضریب منطقه‌ای بخشنامه شماره ۵۴/۳۷۳۰-۱۰۲/۴۱۵۶ معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی ریاست جمهور اعمال می‌گردد.

۳-۹. مدت‌زمان کار هر اکیپ روز: حداکثر ۸ ساعت کار شامل کار کارگاهی، ایاب‌وذهاب و گزارش‌نویسی است که متناسب با شرایط و ملاحظات فنی تقسیم‌بندی می‌شود.

زمان کار کارگاهی معمولاً معادل ۴ ساعت و یا حجم کار انجام شده متناظر با جدول «الف» و «ب» پیوست در نظر گرفته می‌شود که توافق مشاور و کارفرما پیش از شروع کار برای آن ضروری

است. در صورتی که فاصله تا کارگاه زیاد باشد، زمان حضور در کارگاه بسته به شرایط کاهش می‌یابد. در صورتی که میزان کارکرد گروه، از نظر مدت‌زمان و یا حجم کار، وارد اکیپ دوم شود، تنها یک دفعه زمان رفت‌وآمد و تهیه گزارش به آن تعلق می‌گیرد. ۳-۱۰. سایر شرایط از نظر هزینه رفت‌وآمد، تجهیز کارگاه، هزینه مواد مصرفی و غیره مطابق فصل ششم فهرست‌بهای خدمات ژئوتکنیک است.

۴- تعداد دوره‌های حضور کارکنان NDT تأییدشده، که منضم به قرارداد است و یا از طریق استعلام تعیین می‌شود.

۵- حق الزحمه تهیه گزارش نهایی (Final book)، که به‌صورت ماهیانه یا پانزده روز یک‌بار نتایج آزمایشگاهی از طریق آن برای کارفرما ارسال می‌گردد، مطابق ردیف ۴۰۳۰۱ با فرمول $[L \times (0.07) + 256,500]$ قابل محاسبه است. ارائه و تدوین نتایج عملیات مطالعاتی و آزمایشگاهی باید براساس یکی از استانداردها یا آیین‌نامه‌های معتبر انجام شود.

۶- خدمات و آنالیز قیمت در این فهرست‌بها برای طرح‌های عمرانی یعنی بیمه ۳/۶٪ و مالیات ۳٪ در نظر گرفته شده است و در صورت کار برای طرح‌های غیرعمرانی، که دارای ضریب حق بیمه ۱۶/۶۷٪ و مالیات ۳٪ است، می‌بایست ضریب ۱/۱۵۷ برای جبران مواردگفته شده در تمامی ردیف‌های محاسباتی کارکرد اعمال گردد.

۷- مالیات بر ارزش افزوده طبق قانون برای سال ۱۳۹۳ معادل ۸٪ ناخالص صورتحساب تعیین شده است که می‌بایست در ردیفی جداگانه افزون بر کارکرد در صورتحساب اعمال شود و پرداخت آن بر عهده کارفرما خواهد بود. (مالیات بر ارزش افزوده تنها به شرکت‌هایی پرداخت می‌گردد که نسبت به ثبت‌نام و دریافت کارت مالیات فوق اقدام نموده باشند).

ساختمان (متر)		صنعت (متر)		نوع آزمایش
کارگاه ساخت	محل نصب (در ارتفاع)	کارگاه ساخت	محل نصب (در ارتفاع، کانال)	
۱۰-۸	۶۴	۱۵-۱۰	۱۰-۸	ماورای صوت
۱۵-۱۰	۱۰-۶	۱۵-۱۰	۱۰-۸	رنگهای نافذ
۱۵-۱۰	۸۶	۱۰	۶	ذرات مغناطیسی
۴ ساعت کار کارگاهی	۴ ساعت کار کارگاهی	۴ ساعت کار کارگاهی	۴ ساعت کار کارگاهی	بازرسی چشمی
۱۲ برگ فیلم (۲۴ cm)	---	جدول ب	جدول ب	پرتونگاری صنعتی

جدول الف- برابری حداکثر مترائ طول
آزمایش نسبت به اکیپ روز

جوش لوله			جوش در ورق			نوع آزمایش
$D > 1.0''$	$3'' \approx 1.0''$	$D \leq 2 \frac{1}{2}''$	$T > 4.0$	$2.0 \approx 4.0$	$2.0 \leq T$	
۱۰۰ (قطر اینچ) یا ۲۴ برگ فیلم هر کدام کمتر است	۶۰ (قطر اینچ) یا ۳۰ برگ فیلم هر کدام کمتر است	۲۰ (قطر اینچ) یا ۲۰ برگ فیلم هر کدام کمتر است	۸-۱۰ برگ (فیلم ۲۴ cm)	۱۲-۱۵ برگ (فیلم ۲۴ cm)	۱۸-۲۰ برگ (فیلم ۲۴ cm)	پرتونگاری صنعتی در کارگاه ساخت
۶۰-۸۰ (قطر اینچ) یا ۱۶ برگ فیلم	۴۰-۶۰ (قطر اینچ) یا ۱۶ برگ فیلم	۲۰-۳۰ (قطر اینچ) یا ۱۶ برگ فیلم	۸ برگ فیلم (۲۴ cm)	۱۰ برگ فیلم (۲۴ cm)	۱۲-۱۵ برگ (فیلم ۲۴ cm)	پرتونگاری صنعتی در محل نصب

جدول ب- پرتونگاری صنعتی

مبلغ به ازای کیلوگرم (ریال)	نفرات	وزن
۵۰۰ ریال	۲ نفر	تا ۲۰۰ تن در ماه
۴۵۰ ریال	۳ نفر	۲۰۱ تا ۴۰۰ تن در ماه
۴۰۰ ریال	۴ نفر	۴۰۱ تا ۷۰۰ تن در ماه
۳۵۰ ریال	۵ نفر	۷۰۱ تا ۱۰۰۰ تن در ماه

جدول ج- ارتباط حجم و تعداد کارکنان
آزمایش‌های غیرمخرب به ازا، های ساخت
و نصب

شایان ذکر است توصیه این انجمن استفاده از فهرست‌بهای معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی ریاست جمهور است.

در صورت تمایل برخی کارفرمایان جهت تعیین قیمت به صورت کیلوگرم تناژ کار، حداقل قیمت مطابق جدول ج خواهد بود. بدیهی است حداقل شارژ ماهانه براساس نسبت تناژ کل قرارداد به مدت زمان تعیین شده در قرارداد محاسبه می‌گردد و چنانچه مدت زمان انجام ارائه خدمات بیش از مدت زمان قیدشده در قرارداد شود کارفرما ملزم به محاسبه و پرداخت حداقل شارژ است.

در قیمت بازرسی، به ازای کیلوگرم هزینه‌های بازرسی، انجام آزمایشات غیرمخرب و تهیه و تأیید گزارشات مربوطه لحاظ شده است.

جهت کسب اطلاعات تکمیلی وبیشتر به سایت انجمن، آرشیو اسناد مراجعه نمایید.





در دستورالعمل "اصول و ضوابط واژه‌گزینی" که توسط فرهنگستان زبان و ادب فارسی در وبگاه فرهنگستان به چاپ رسیده، چنین آمده است: "واژه‌گزینی، بنا بر اساسنامه فرهنگستان زبان و ادب فارسی، از جمله وظایف فرهنگستان است" [۱]. واژه‌های جدید در جلساتی که با حضور کارشناسان فنی هر رشته و نمایندگان فرهنگستان برگزار می‌شود پیشنهاد شده و به تصویب می‌رسند [۲]. در اینجا لازم است معرفی کوتاهی از فرهنگستان زبان و ادب فارسی داشته باشیم.

فرهنگستان ایران در سال ۱۳۱۴ (دوره پهلوی اول) برای هماهنگ کردن کار واژه‌سازی تشکیل شد و پس از انقلاب اسلامی به فرهنگستان زبان و ادب فارسی تغییر نام یافت [۲، ۳]. مهم‌ترین دستاورد فرهنگستان ساخت واژه‌هایی جایگزین برای واژه‌های بیگانه بوده است. از جمله این واژه‌ها می‌توان به واژه‌های دانشگاه که معادل اونیورسیته (university)، دانشکده که معادل واژه فاکولته (faculty) و شهرداری که معادل واژه بلدییه است اشاره کرد (در زبان افغانی هنوز هم از واژه فاکولته استفاده می‌شود). در آغاز کار فرهنگستان اول، از سوی اهل قلم مخالفت‌هایی با واژه‌سازی ابراز شد و حتی واژه‌های نوساخته به ریشخند گرفته شدند. اما فرهنگستان به کار خود ادامه داد و واژه‌هایی ساخت که اینک کاملاً برای ما آشنا هستند. بسیاری از واژه‌هایی که در فرهنگستان ایران ساخته شده‌اند آن چنان در زبان فارسی پذیرفته و رایج شده‌اند که امروزه کمتر فارسی‌زبانی توجه دارد که واژه‌هایی مانند بازداشت، کودکستان، شهرداری، دادگاه، دادستان، نمایشگاه، فرودگاه، گزارش، شناسنامه، بخشنامه، شهرستان، بهداری و دارایی از واژه‌های پیشنهادی فرهنگستان بوده‌اند. پذیرش و رواج برخی از این واژه‌های نو، راه را برای واژه‌سازی با ساختن ترکیب‌های تازه‌تر هموار ساخته است. چنان که ساختن «جشنواره» برای «فستیوال» راه را برای ساختن «ماهواره» هموار کرد و یا ساخت «پیشوند» و «پسوند» راه را برای ساخت «شهروند» هموار کرد.

واژه‌های معادل فارسی در آزمون غیرمخرب

بخش اول

• دکتر فرهنگ هنرور

(honarvar@kntu.ac.ir)

به پیشنهاد هیئت تحریریه مجله نگاه نافذ، از این شماره موضوعی با عنوان «واژه‌های معادل فارسی در آزمون غیرمخرب» در این بخش ارائه خواهد شد. آزمون غیرمخرب همچون دیگر زمینه‌های نوین علمی و فنی از واژه‌های تخصصی ویژه‌ای بهره می‌جوید که بسیاری از آن‌ها در زبان فارسی واژه معادلی ندارند. در کتب و نشریات فارسی (از جمله در نشریه نگاه نافذ) و یا در گفتگوهای علمی و فنی، به میزان زیادی از واژه‌های بیگانه برای انتقال مفاهیم استفاده می‌شود. حال ممکن است این سوال مطرح شود که آیا اصولاً لازم است واژه‌های فارسی در بحث آزمون غیرمخرب به کار گرفته شوند؟ هدف این نوشتار پاسخ به این سوال نیست و فرض ما این است که باید زبان فارسی را پاس داشت و سعی کرد تا حد ممکن از معادل‌های فارسی مناسب به جای واژه‌های بیگانه استفاده شود.

این واژه باید اشاره شود که این واژه در انگلیسی دارای دو املائی متفاوت است، یکی **nondestructive** و دیگری **non-destructive**. مورد اول که بدون خط فاصله است املائی آمریکایی این واژه است و مورد دوم که در آن یک خط فاصله بعد از پیشوند **non** قرار می‌گیرد، املائی انگلیسی (**British**) این واژه است. هر دو املا برای این کلمه صحیح است. معادل فارسی این کلمه در استاندارد ۴۹۶۷ "غیرمخرب" است ولی معادلی برای این واژه در واژه‌نامه فرهنگستان یافت نشد.

دومین واژه مورد بررسی **testing** است که واژه "آزمون" در استاندارد ۴۹۶۷ به عنوان معادل فارسی آن پیشنهاد شده است. فرهنگستان نیز در موارد مختلف از دو واژه "آزمون" و "آزمایش" به عنوان معادل فارسی این واژه استفاده کرده است. این واژه هم در کاربردهای مهندسی و هم در کاربردهای غیرمهندسی (نظیر پزشکی) به کار می‌رود. بررسی انجام شده نشان می‌دهد در کاربردهای مهندسی فرهنگستان واژه "آزمون" را به عنوان معادل **testing** پیشنهاد کرده است.

بنابراین به نظر می‌رسد که در حال حاضر واژه مناسب برای ترکیب **nondestructive testing** در زبان فارسی "آزمون غیرمخرب" باشد که در این مقاله هم از آن استفاده شده است. واژه دیگری که در اینجا بررسی خواهد شد، واژه انگلیسی **evaluation** است که در ترکیب **nondestructive evaluation** مورد استفاده قرار می‌گیرد. معادل فارسی این واژه در استاندارد ۴۹۶۷، واژه "ارزیابی" است. در واژه‌نامه فرهنگستان از دو واژه "ارزشیابی" و "ارزیابی" به عنوان معادل‌های فارسی این کلمه در کاربردهای مختلف استفاده شده است ولی در کاربردهای علوم و مهندسی واژه معادل پیشنهاد شده توسط فرهنگستان "ارزیابی" بوده است و واژه "ارزشیابی" بیشتر در علوم سلامت بکار رفته است. بنابراین به نظر می‌رسد که معادل فارسی مناسب برای این ترکیب "ارزیابی غیرمخرب" باشد. لازم به ذکر است که این واژه در مجامع علمی و دانشگاهی رایج‌تر است در حالی که واژه **nondestructive testing** بیشتر در صنعت مورد استفاده قرار می‌گیرد.

فرهنگستان زبان و ادب فارسی دارای چندین گروه پژوهشی است که یکی از گروه‌ها، گروه واژه‌گزینی است. در آغاز فعالیت، این گروه واژه‌های بیگانه را در حوزه عمومی بررسی و معادل‌یابی می‌کرد، اما نظر به اهمیت واژه‌گزینی در حوزه علوم و فنون، از سال ۱۳۷۵ کار واژه‌گزینی تخصصی را با همکاری فرهنگستان‌های علوم، علوم پزشکی و تعدادی از مؤسسه‌های تحقیقاتی و دانشگاه‌ها آغاز کرد. گروه واژه‌گزینی از اواخر سال ۱۳۸۵ برای گسترش واژه‌گزینی در جامعه و کسب نظر صاحب‌نظران مراکز آموزشی و پژوهشی و انجمن‌ها، طرحی را با عنوان «طرح برون‌سپاری» تدوین کرد که بر اساس آن، مراکز پژوهشی و انجمن‌ها در کار واژه‌گزینی تخصصی با فرهنگستان همکاری می‌کنند. فعالیت‌های گروه واژه‌گزینی از طریق شبکه اینترنت به آسانی در دسترس همه علاقه‌مندان قرار دارد [۴]. در سال ۱۳۹۰ خورشیدی حدود پنجاه گروه تخصصی واژه‌گزینی در فرهنگستان زبان و ادب فارسی فعالیت داشتند و از زمان انقلاب ۱۳۵۷ تا ۱۳۹۰ بیش از ۳۵ هزار معادل فارسی برای واژه‌های بیگانه به تصویب رسیده که در ۱۰ دفتر انتشار یافته‌است.

در رابطه با آزمون غیرمخرب، تا آنجا که اطلاع یافته‌ایم، یکی از کارهای انجام شده در زمینه تدوین واژه‌های آزمون غیرمخرب استاندارد ملی شماره ۴۹۶۷ با عنوان "واژه‌نامه آزمون‌های غیرمخرب" است که در خردادماه ۱۳۷۹ توسط سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران تدوین و منتشر شده است [۵]. این استاندارد بر اساس استاندارد ASTM ۱۳۱۶ E - که در سال ۱۹۹۲ به چاپ رسیده تدوین شده است. در این استاندارد معادل‌های فارسی ۸۵۳ واژه تخصصی آزمون غیرمخرب آمده است. از این تعداد ۱۳ واژه تحت عنوان واژه‌های مشترک آزمون‌های غیرمخرب، ۹۹ واژه مربوط به آزمون پرتونگاری (RT)، ۱۳۳ واژه مربوط به آزمون فراصوتی (UT)، ۶۲ واژه مربوط به آزمون مایع نافذ (PT)، ۱۰۱ واژه مربوط به آزمون جریان گردابی (ET)، ۱۱۸ واژه مربوط به آزمون ذرات مغناطیسی (MT) و بقیه مربوط به سایر روش‌هاست.

در سال‌های پس از چاپ استاندارد ملی ۴۹۶۷، شماری از واژه‌های مرتبط با آزمون‌های غیرمخرب در گروه‌های واژه‌گزینی فرهنگستان زبان و ادب فارسی مورد تصویب قرار گرفته‌اند. به نظر نمی‌رسد که فرهنگستان تاکنون واژه‌های مربوط به آزمون‌های غیرمخرب را در یک گروه تخصصی ویژه مورد بررسی قرار داده باشد و اکثر این واژه‌ها در سایر گروه‌های تخصصی که در بخشی از کار خود از آزمون غیرمخرب استفاده می‌کرده‌اند مطرح و معادل‌سازی شده‌اند.

در اینجا چند واژه رایج در بحث آزمون غیرمخرب را بر اساس مصوبات فرهنگستان و استاندارد ۴۹۶۷ مورد بررسی قرار می‌دهیم. اولین واژه **nondestructive** است. قبل از بررسی

منابع

۱. اصول و ضوابط واژه‌گزینی همراه با شرح و توضیحات، ویرایش سوم، گروه واژه‌گزینی فرهنگستان زبان و ادب فارسی، خرداد ۱۳۸۸.
۲. وبگاه فرهنگستان زبان و ادب فارسی <http://www.persianacademy.ir>
۳. وبگاه ویکی‌پدیا - دانشنامه آزاد <http://fa.wikipedia.org>
۴. <http://www.persianacademy.ir/fa/word>
۵. واژه‌نامه آزمون‌های غیرمخرب، استاندارد ملی ایران - شماره ۴۹۶۷، سازمان ملی استاندارد ایران، خردادماه ۱۳۷۹ (<http://www.isiri.org/portal/files/std/4967.pdf>)

مقدمه

بازرسی چشمی یکی از روش‌های آزمون‌های غیرمخرب است که دارای ویژگی‌ها و مزایایی همچون سادگی و درعین‌حال اثربخشی، کاربرد وسیع، قیمت ارزان و سرعت انجام بازرسی است. قابلیت پیش‌گیری از تولید محصول بی‌کیفیت به‌دلیل انجام بازرسی در مراحل مختلف ساخت و نصب از دیگر مزایای این روش است. مجموعه این ویژگی‌ها باعث شده تا بازرسی چشمی در اغلب استانداردها و آیین‌نامه‌ها به‌عنوان اولین روش بازرسی تعیین شود و اجرای سایر روش‌های بازرسی و آزمایش‌های



غیرمخرب مشروط به تأیید قطعات و جوش‌ها با این روش باشد. بازرسی چشمی، در صنایع مختلف، جهت حصول اطمینان از کیفیت انواع محصولات و روش‌های ساخت و تولید به کار می‌رود. یکی از کاربردهای اصلی آن کنترل کیفیت جوش و قطعات جوشکاری است که در کشور ما نیز بخش عمده پروژه‌های عمرانی و ساخت‌وساز را به خود اختصاص داده است. این روش در عین سادگی دارای ویژگی‌ها و پیچیدگی‌های خاصی است و فقط زمانی اثربخش و قابل اطمینان خواهد بود که توسط افراد آموزش‌دیده و باتجربه انجام شود، در غیر این صورت فقط یک بازدید و مشاهده معمولی و بدون اثر بخشی مؤثر بر کیفیت خواهد بود.

بازرسی چشمی^۱ یا بازرسی جوش^۲

سؤالی که اغلب پیش می‌آید و باعث بروز اختلافاتی می‌شود این است که؛ چه تفاوتی بین بازرسی چشمی یک قطعه جوشکاری شده با بازرسی جوش آن موضوع وجود دارد؟ آیا کاری که بازرسی

بازرسی چشمی در سازه فولادی

• افشین یوسفی نیا

(کارشناس سطح ۳ آزمون‌های غیرمخرب)

امروزه کیفیت ساخت و بازرسی ساختمان‌ها از طرف مراجع قانونی کشور و البته اقشار مختلف جامعه مورد توجه قرار گرفته است، حال نوبت جامعه بازرسی است که با عملکرد صحیح و اخلاق حرفه‌ای جهت ایجاد و ارتقاء کیفیت آن گامی اثربخش بردارد. در این راستا با توجه به کاربرد وسیع بازرسی چشمی در سازه‌های فولادی، در مقاله حاضر، ضمن بررسی جایگاه استاندارد این روش، به نحوه بازرسی و نیز معیارهای پذیرش آن پرداخته شده است.

1. Visual Inspection (VT)

2. Welding Inspection (WI)

جوش انجام می‌دهد و یا وظیفه‌ای که وی به‌عهده دارد با آنچه که برای بازرسی چشمی وجود دارد متفاوت است؟

برای روشن شدن این موضوع، به مرجع پیدایش و تعریف اولیه استانداردهای هر کدام مراجعه می‌کنیم.

استاندارد تأیید صلاحیت^۳ و صدور گواهی^۴ انجمن آزمون‌های غیرمخرب آمریکا (ASNT RP SNT-TC-1A)، که یک استاندارد آموزش و تأیید صلاحیت کارکنان بازرسی است، همه روش‌های آزمون‌های غیرمخرب از جمله بازرسی چشمی را، برای کاربردهای مختلف، پوشش می‌دهد. البته در این استاندارد الزام شده که هر بازرسی متناسب با کاربرد مورد انتظار آموزش دیده و تأیید شود. به‌طور مثال؛ یک بازرسی چشمی که قصد دارد جوش را بازرسی کند بایستی در رابطه با جوشکاری آموزش دیده و از نظر دانش فنی، مهارت، و تجربه بازرسی مرتبط با آن تأیید صلاحیت شود. به چنین فردی گواهی‌نامه سطح ۲ بازرسی چشمی با کاربرد جوشکاری (به‌عنوان بازرسی چشمی جوش) داده می‌شود که مجوز کار وی برای آن کاربرد خاص است.

از طرفی، انجمن جوشکاری آمریکا به‌عنوان متولی صنعت جوش، برای بازرسی چشمی جوش برنامه آموزش و تأیید صلاحیتی را ایجاد کرده که در آن به «بازرسی چشمی جوش» بطور خلاصه «بازرسی جوش» گفته می‌شود (این موضوع در فصل ۱ کتاب

«تکنولوژی بازرسی جوش» - مرجع رسمی انجمن جوشکاری آمریکا برای دوره و امتحان بازرسی جوش - آمده است).

استاندارد صدور گواهی بازرسی‌های جوش (AWS QC1) نیز در این رابطه منتشر شده است. به فردی که مطابق این استاندارد تأیید صلاحیت شود گواهی‌نامه بازرسی جوش تأیید شده (CWI) داده می‌شود.

مقایسه مراحل بازرسی ذکر شده در سه مرجع بازرسی؛ یعنی کتاب تکنولوژی بازرسی جوش، استاندارد راهنمای بازرسی چشمی جوش (AWS B1.11) و نیز هندبوک بازرسی چشمی (ASNT VT Hand Book) بیانگر یکی بودن آن‌ها است که به‌طور مشترک بازرسی چشمی جوش را شامل سه مرحله قبل، حین و پس از جوشکاری می‌دانند.

بنابراین می‌توان گفت که بازرسی جوش تأیید شده^۵ و بازرسی چشمی جوش سطح ۲^۶ دو عنوان و تخصص معادل هم هستند و از نظر سطح مسئولیت و وظیفه بازرسی هیچ فرقی با هم ندارند. تنها وجه تمایز آن‌ها در این است که براساس دو استاندارد مختلف، و البته برای یک هدف مشترک، آموزش دیده و تأیید صلاحیت شده‌اند.

بازرسی چشمی در سازه فولادی

جدول ۱۰-۴-۱ میزان آزمایش‌های غیرمخرب هنگام تولید و نصب (مبحث دهم)

نوع آزمایش	نوع جوش مورد آزمایش
بازرسی چشمی (VT)	۱- صد درصد کلیه جوش‌ها
پرتونگاری یا فراصوت (UT or RT)	۲- صد درصد جوش‌های لب‌به‌لب عرضی بال‌های کششی، اعضای کششی خریاها، ۱/۶ عمق جان تیرها در مجاورت بال کششی * و جوش شیاری ورق روسری و زیرسری به ستون در اتصال صلب تیر به ستون
پرتونگاری یا فراصوت	۳- ده درصد جوش‌های لب‌به‌لب طولی بال‌های کششی و اعضای کششی خریاها
پرتونگاری یا فراصوت	۴- بیست درصد جوش‌های لب‌به‌لب عرضی و طولی در بال‌های فشاری و اعضای فشاری خریاها و ستون‌ها
پرتونگاری یا فراصوت	۵- بیست درصد جوش‌های لب‌به‌لب عرضی جان تیرها که شامل بند ۲ فوق نیست و جوش‌های لب‌به‌لب طولی جان تیرها
رنگ نافذ (PT)	۶- ده درصد جوش گوشه بال به جان و سخت‌کننده‌ها
رنگ نافذ	۷- صد درصد جوش‌های گوشه اتصالات مهار بند و اتصالات تیر به ستون *
* در صورت حصول نتایج مثبت، مهندس ناظر می‌تواند دستور تقلیل آزمایش‌ها را تا حداقل ۳۰ درصد صادر نماید.	

5. CWI; Certified Welding Inspector

6. VT Level II (for Welding)

3. Qualification

4. Certification

ریشه، هم‌راستایی اتصال، پشت بند، تمیزکاری اتصال، خال جوش‌ها، دمای پیش گرم (در صورت نیاز) و...

۲- بازرسی حین جوشکاری

- کنترل دمای پیش گرم
- کنترل صلاحیت جوشکارها
- کنترل انطباق کار با متغیرهای دستور کار جوشکاری^۷ (WPS)
- بازرسی کیفیت پاس ریشه جوش

فصل ۶ آیین‌نامه جوشکاری سازه‌های فولادی (AWS D1.1) مرجع تعیین الزامات بازرسی و آزمایش‌های غیرمخرب ساختمان است. طبق بند ۶-۹ آیین‌نامه، بازرسی چشمی تمامی جوش‌ها (۱۰۰٪) به‌عنوان الزام و معیار پذیرش آن‌ها تعیین شده است. این موضوع در بند ۱۰-۴-۴-۴-۴-۴ مبحث دهم مقررات ملی ساختمان نیز آمده است. میزان (درصد) سایر روش‌های غیرمخرب در سازه فولادی در جدول ۱۰-۴-۱۰ مبحث دهم ارائه شده است. همان‌طور که قبلاً گفته شد بازرسی چشمی شامل سه مرحله



- بازرسی لایه‌های جوش و تمیزکاری بین پاسی
- کنترل دمای بین پاسی
- کنترل ترتیب و توالی جوشکاری^۸
- بازرسی نحوه شیارزنی طرف دوم قبل از جوش پشت درز (جوش‌های دوطرفه یا جوش پشتی)^۹
- بررسی اجرای آزمایش‌های غیرمخرب و یا عملیات حرارتی بین پاسی

۳- بازرسی پس از جوشکاری

- بازرسی کیفیت سطح و، در صورت دسترسی، ریشه جوش، و شناسایی ناپیوستگی‌های ظاهری مانند: تخلخل، ذوب ناقص، نفوذ ناقص، بریدگی کنار جوش، عدم پرشدگی، سرفتنگی، ترک، گرده اضافی جوش، ناخالصی‌های فلزی و غیرفلزی، پاشش، لکه قوس و...
- اندازه‌گیری و کنترل ابعاد جوش

اصلی است و لذا بازرسی بایستی طوری برنامه‌ریزی کند که تمامی اتصالات و جوش‌های سازه فلزی را طی مراحل زیر بازرسی و کنترل نماید. استفاده از یک چک لیست، که شامل جزئیات مراحل بازرسی است، بازرسی را یاری خواهد داد تا تمامی وظایفش را به‌درستی و با دقت لازم دنبال نماید.

۱- بازرسی قبل از جوشکاری

- بررسی و مطالعه نقشه‌ها، استانداردها و مشخصات فنی پروژه
- بررسی دستور کار جوشکاری و تأییدیه آن، و صلاحیت جوشکارها
- تعیین و استقرار ایستگاه‌های بازرسی (Hold Point)
- برقراری طرح تهیه و کنترل مستندات و سوابق بازرسی
- بررسی مدارک و گواهی‌نامه مواد پایه و مواد مصرفی جوشکاری
- بازرسی کیفیت و نحوه انبارش مواد اولیه و مواد مصرفی جوشکاری
- بازرسی بُرشکاری، مونتاژ و هم‌راستایی اتصالات شامل: ضخامت، ابعاد قطعات بُرشکاری شده، زاویه شیار، فاصله شکاف

7. Welding Procedure Specification

8. Welding Sequences

9. Double welds or Back Weld

۴۸

و بسته مثل لوله یا قوطی‌های با مقطع مربع یا مستطیل ساخته می‌شود) و اجزای غیر قوطی (مانند اغلب سازه‌های ساختمانی که با استفاده از تیرآهن، نبشی، ناودانی، تیر ورق، باکس و غیره ساخته می‌شود) تقسیم شده است.

در جدول ۶-۱ از ترکیب این چهار دسته سه حالت ایجاد شده که در سمت چپ جدول درج شده است. کاربردی بودن معیارهای پذیرش مختلف برای هر دسته در جدول ۶-۱ با علامت * و موارد غیر کاربردی با علامت - مشخص شده است.

در بند ۴ این جدول، معیار پذیرش مقطع جوش، به بند ۵-۲۴ آیین‌نامه ارجاع شده است. در بند ۵-۲۴ نیز ترک و سررفتگی به‌طور کامل مردود دانسته شده و برای مقطع جوش هم طی جدول‌های ۵-۹ و ۵-۱۰ رواداری‌هایی تعیین شده است. همه رواداری‌های ارائه شده در جدول ۵-۱۰ به‌صورت شماتیک در شکل ۵-۴ نمایش داده شده است. به الزامات بازرسی برخی از ناپیوستگی‌ها مانند لکه قوس، پاشش و سرباره (گل جوش) در بندهای بعدی فصل ۵ اشاره شده است.

بنابراین بازرسی چشمی فقط دیدن ظاهر جوش تمام شده و مقایسه آن با یک جدول نیست. بازرسی یعنی حصول اطمینان از کیفیت یک محصول از طریق بررسی انطباق محصول واقعی با تمامی الزامات تعیین‌شده در مدارک فنی. پس همان‌طور که قبلاً نیز اشاره شد، برای اثربخشی بازرسی، یک بازرس باید از یک طرف دارای دانش کافی در رابطه با محصول و روش‌های ساخت آن، و از طرفی دارای شناخت کامل از مدارک فنی، الزامات قانونی و استانداردهای مرتبط باشد. برای شناسایی پارامترهای مؤثر در کیفیت و به‌کارگیری دانش فنی در بازرسی، مهارت و تجربه بازرسی نیز الزامی است. مجموعه این عوامل یعنی تحصیلات، آموزش، مهارت و تجربه تعیین‌کننده صلاحیت بازرس است.

منابع

- میحث دهم: طرح و اجرای ساختمان‌های فولادی، مقررات ملی ساختمان، ناشر: نشر توسعه ایران، چاپ دوم سال ۱۳۸۸
- «نشریه شماره ۲۲۸» آیین‌نامه جوشکاری ساختمانی ایران، ناشر: سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی، چاپ سوم سال ۱۳۸۴
- کتاب راهنمای بازرسی چشمی جوش، افشین یوسفی نیا، ناشر: نشر اتحاد، چاپ دوم سال ۱۳۹۳
- AWS D1.1:2010 Structural Welding Code—Steel
- AWS QC1:2007 Standard for AWS Certification of Welding Inspectors
- AWS WIT-T, Welding Inspection Technology, Fifth Edition, 2008
- ASNT RP SNT-TC1-A:2011 Personnel Qualification and Certification in Nondestructive Testing
- ASNT NDT Handbook, Volume 8 Visual and optical Testing, Second Edition, 1993

• کنترل ابعاد قطعات ساخته‌شده

• بررسی اجرای الزامات بعدی مانند آزمایش‌های غیرمخرب و یا عملیات حرارتی

• پی‌گیری تعمیرات در صورت نیاز و انجام بازرسی مجدد

• تهیه و ارائه گزارش بازرسی

معیارهای پذیرش

در ادامه بند ۶-۹ آیین‌نامه، جدول ۶-۱ به عنوان معیار ارزیابی و حد پذیرش بازرسی چشمی عنوان شده است. البته این جدول شامل معیار پذیرش ناپیوستگی‌ها، شکل و ابعاد ظاهر جوش می‌باشد که مربوط به بازرسی پس از جوشکاری (مرحله سوم بازرسی) است. همچنین معیار پذیرش متناظر در نشریه ۲۲۸، بند ۸-۱۵-۱ و بند ۹-۲۵-۱ آمده است.

اما در تفسیر بند فوق توضیح داده شده است که علاوه بر موارد فوق، الزامات کاری و ساخت^{۱۰} تعیین شده در فصل ۵ نیز باید مورد بازرسی چشمی قرار گیرد. در فصل ۵ آیین‌نامه با عنوان ساخت^{۱۱}، الزامات و رواداری‌های مواد، برشکاری، جوشکاری و ابعاد اتصالات و قطعات جوشکاری شده تعیین شده است که بایستی در حین جوشکاری (مرحله دوم بازرسی) کنترل شود. در واقع معیارهای پذیرش بازرسی حین جوشکاری، الزامات فصل ۵ علاوه مدارک فنی پروژه از جمله مشخصات فنی، نقشه‌ها و دستورکار جوشکاری است که باید توسط بازرس کنترل و گزارش شود. این الزامات و رواداری‌ها در فصل ۱۰-۴ مبحث دهم مقررات ملی ساختمان و همچنین فصل ۳، ۸ و ۹ نشریه ۲۲۸ نیز آمده است.

در بازرسی قبل از جوشکاری (مرحله اول بازرسی) مدارک فنی پروژه به عنوان راهنما و معیار پذیرش مورد استفاده قرار می‌گیرد. کنترل مواد بر اساس مشخصات فنی و استانداردهای مرتبط در ابتدای کار خواهد بود. لذا در طول پروژه بازرس باید دسترسی کامل به تمامی مدارک و اطلاعات فنی مرتبط داشته باشد. انواع گزارش‌ها و سوابق مورد نیاز و حتی فرم‌های گزارش‌نویسی نیز باید در ابتدای کار و قبل از شروع عملیات جوشکاری تعیین و در اختیار بازرس قرار گیرد.

نوع سازه موضوع دیگری است که باید در استفاده از جدول فوق مورد توجه بازرس قرار گیرد. طبق آیین‌نامه جوشکاری، سازه‌های فلزی از نظر نوع بارگذاری به دو گروه سازه‌های تحت بار ثابت (استاتیکی)^{۱۲} و سازه‌های تحت بار متناوب (دینامیکی)^{۱۳} و از نظر نوع اتصالات و اعضای تشکیل‌دهنده به دو گروه اتصالات قوطی‌شکل (مانند پلی‌عابر یا سازه‌های دریایی که با مقاطع توخالی

10. Workmanship Requirements

11. Fabrication

12. Statically Loaded

13. Cyclically Loaded



انتقاد از خودمان!

متن سخنرانی آقای مهندس حسن شیروانی،
عضو هیأت‌مدیره انجمن صنفی، در سمینار برگزار
شده توسط انجمن بازرسی غیرمخرب در سالن
هواپیمائی کشوری

توفیق‌های حاصل شده ناشی از تلاش و اعتبار مسئولان و حمایت اعضای کمیته‌ها بوده، و اهداف برزمین‌مانده، بخشی به‌علت عدم پشتیبانی و همدلی اعضای صنف، گاه کارشکنی برخی از آن‌ها، به‌ویژه آنانی که سرپیچی از نظم برآمده را برخلاف منافع خود می‌دانند، و بخشی به‌علت واگرایی مسئولان بوده است. همواره تعداد کم اعضای فعال انجمن و گاه سرخوردگی اعضای صنف و ناآگاهی آنان از اهمیت کار گروهی بر این ضعف افزوده است.

آسیب‌شناسی این وضعیت در هیأت‌مدیره انجمن صنفی نشان داد که اولین و مهمترین گامی که می‌توان برای برخورد با این وضعیت برداشت، ایجاد همگرایی در بین اعضای جامعه آزمایش‌های غیرمخرب است. اعضای این جامعه ممکن است هرکدام در یک یا چند انجمن موجود، که مقوله آزمایش‌های غیرمخرب را در عنوان خود دارند، عضویت داشته باشند. درعین حال وجود برخی موارد مشترک در اساسنامه هر سه انجمن موجود ممکن است این توهّم را به وجود آورد که انجمن‌ها به‌ویژه دو انجمن علمی در برابر یا موازی یکدیگرند. برای عبور از این تنگنا به پیشنهاد انجمن صنفی، در چند ماه پیش، و میزبانی انجمن بازرسی غیرمخرب، اعضای هیأت‌مدیره هر سه انجمن در جلسه‌ای گرد هم آمدند تا راه‌های تقویت همگرایی را در زمینه اهداف مشترک پیدا

صحبتیم را با تعریف انجمن صنفی شروع می‌کنم: انجمن صنفی تجمع افرادی است که در یک حرفه کار می‌کنند؛ به عبارت دیگر، انجمن‌های صنفی از افراد یا گروه‌هایی تشکیل می‌شوند که بر مبنای یک شیوه نگرش و تجربه مشترک کار می‌کنند.

- صیانت از حقوق و منافع اعضاء در برابر کارفرمایان
- صیانت از حقوق یکایک اعضاء در برابر تعدی اعضای دیگر
- صیانت از حقوق مشتریان در برابر اعضاء
- ایجاد ارتباط با سایر تشکلهای و انجمن‌ها
- ایجاد ارتباط بین اعضاء و دولت (قانون‌گزار)
- ایجاد تعادل بین کار و دستمزد با تعیین نرخ، تلاش برای محقق شدن این امور از اهداف انجمن‌های صنفی است.

این موارد و موارد گوناگون دیگری که می‌توان به آن افزود، تنها در صورتی محقق می‌شود که انجمن صنفی از توانایی و قدرت کافی، چه به لحاظ تعداد اعضاء و پشتیبانی آنها و چه به لحاظ نفوذ و اعتبار متولیان آن، برخوردار باشد. در اساسنامه انجمن ما همه این موارد نوشته شده و طی سالیان متمادی تلاش زیادی شده تا به این اهداف جامعه عمل پوشانده شود که در زمینه‌هایی توفیق حاصل شده و در زمینه‌هایی تلاش‌ها صرفاً صرف انرژی بدون دستاورد بوده است.

انجمن صنفی هم‌اکنون صاحب نشریه‌ای مستقل بنام نگاه نافذ است که درحقیقت تنها تربیون کلی صنف NDT است. به نمایندگی از هیأت‌مدیره انجمن صنفی، برادرانه و دوستانه از شرکت‌های شما و همکاران‌تان دعوت می‌کنم برای عضویت در انجمن صنفی اقدام نمایید و مجله نگاه نافذ راه که متعلق به همه شماست، با ارائه مقالات و خبرهای خود به صورت معنوی، و با اشتراک مجله از طرف خود و همکارانتان و کمک‌های مادی، یاری رسانید تا تربیونی که به بهای فعالیت تعداد محدودی از همکاران شما به وجود آمده بتواند پرنفوذ باقی بماند و وزین‌تر شود. ما از سوی انجمن

کنند. نتایج حاصل از این جلسه، که در شماره فصل بهار مجله نگاه نافذ به اطلاع همگان رسید، عبارت بود از:

۱- تکرار نشست‌های هیأت‌مدیره سه انجمن به صورت فصلی
۲- هر انجمن با معرفی و حضور نمایندگان خود، در جلسات مشترک، نقشه راه برای تعامل و استفاده از توان فکری و مدیریتی هر سه انجمن را بررسی، و گزارش آن را برای اتخاذ تصمیم به جلسه هیأت‌های مدیره تسلیم نمایند.

۳- حتی‌الامکان برای رفع مشکلات و انجام فعالیت‌های پیش رو با هم‌فکری و تعامل اقدام شود.



پذیرش مسئولیت در هیأت مدیره انجمن‌ها، از سر احساس تکلیف است. با پذیرش آن مکلف و موظف می‌شویم تا با گذشت از خودبینی‌ها، منافع جمعی جامعه بزرگ NDT را حفظ و تأمین کنیم؛ جامعه‌ای که اکنون در جایگاه واقعی خود قرار ندارد.

مستحضر هستید که اولین کنفرانس NDT به همت هواپیمایی ملی ایران در سال ۷۰-۷۱ برگزار شد و به رغم برگزاری ۷ یا ۸ کنفرانس دیگر در همین

زمینه، شمارگان هیچ کنفرانسی از دوم یا سوم فراتر نرفته است. ریاضی‌مان ضعیف نیست ولی این نتیجه واگرایی و عملکردهای ماست. چنانچه کنفرانس‌ها به صورت مشترک و با عقل جمعی جامعه NDT برگزار شود، علاوه بر تنظیم شمارگان آن، که هم‌افزایی و اهتمام‌های صورت گرفته را بیان می‌کند، به نتایج معنوی و مادی بالاتری در راستای اهدافمان دست می‌یابیم.

انجمن‌های صنفی نیاز مبرم به انجمن‌های علمی برای ارتقاء سطح کاری و کیفیت عمل خود دارند و انجمن‌های علمی بدون پشتیبانی انجمن‌های صنفی قادر نخواهند بود تا خواسته‌ها و نوآوری‌های خود را عملی و اجرایی کنند. پس بیایید خرد جمعی را سرلوحه تصمیمات خود قرار دهیم.

صنفی اعلام آمادگی می‌کنیم که اداره و چاپ مجله نگاه نافذ را با انجمن NDT و جوش و NDT به نشانه حسن نیت به اشتراک بگذاریم. در انتها از انجمن بازرسی غیرمخرب تشکر می‌کنیم که این فرصت را به وجود آورد که این مسائل را با شما در میان گذاریم که هم خود بدان ببانیدشیم و هم دیگران را نسبت به آنچه در این مجموعه می‌گذرد آگاه کنیم. از هیأت‌مدیره هر سه انجمن درخواست دارم تا تعامل و توافقات به‌دست آمده در نشست مشترک را فراموش نکنند و اهداف آنرا پیگیری کنند.

از جناب آقای مهندس قائمی بابت همکاری صمیمانه و مؤثرشان در شورای نویسندگان مجله تشکر ویژه داریم. از حوصله شما بسیار ممنون، موفق باشید.

شاخص توسعه انسانی

شاخص توسعه انسانی یک متغیر ترکیبی شامل بهداشت، طول عمر، تحصیلات و... است که برای سنجش توسعه انسانی به کار می‌رود و هر ساله توسط سازمان ملل محاسبه و اعلام می‌شود. کشورها بر اساس این شاخص به چهار گروه؛ شامل کشورهای با توسعه بسیار بالا، بالا، متوسط و پایین تقسیم می‌شوند.

بر اساس این گزارش رتبه‌بندی کشورها از نظر شاخص توسعه انسانی نسبت به سال ۲۰۱۲ کمابیش تغییری نکرده است. شاخص توسعه انسانی ایران در سال ۲۰۱۳ برابر ۷۴۹٪ در گروه با توسعه بالا است که نسبت به سال گذشته تغییر چندانی نکرده اما دو درجه نزول کرده و در میان ۱۷۵ کشور جهان در رتبه ۷۵ قرار دارد.

جدول زیر شاخص‌های مرتبط با توسعه انسانی را در سه کشور ایران، ترکیه و مالزی نشان می‌دهد. ایران در برخی شاخص‌ها مانند تحصیل، بهداشت، رشد جمعیت و امید به زندگی وضعیتی نسبتاً مشابه با دو کشور دیگر، و در نابرابری جنسیتی فاصله زیادی با آن‌ها دارد.

شاخص نابرابری درآمدی

شاخص نابرابری درآمدی بر اساس ضریب جینی (Gini)، که نشان‌دهنده شکاف طبقاتی در درآمد مردم یک کشور است، محاسبه می‌شود. این ضریب بین ۰ و ۱۰۰ متغیر است. هرچه این نمره کمتر باشد نابرابری درآمدی در آن کشور کمتر است؛ به عبارت دیگر، درآمد مردم به هم نزدیک‌تر است. سوئد، با نمره ۲۵ در فاصله سال‌های ۲۰۰۳ تا ۲۰۱۲، کمترین شکاف درآمدی را دارد. پس از آن اوکراین و نروژ قرار دارند. ایران، با نمره ۳۸،۲ در ضریب جینی، در رتبه ۶۸ نابرابری درآمدی قرار دارد.

• قطر، با درآمد ۱۱۹,۰۳۹ دلار برای هر نفر، بیشترین سرانه درآمد ناخالص ملی را در بین کشورهای جهان در سال ۲۰۱۳ دارد. سرانه درآمد ناخالص ملی در ایران ۱۳,۴۵۱ دلار برآورد شده است.

• ژاپن، با میانگین طول عمر ۸۳٫۶ سال، بیشترین امید به زندگی را در بدو تولد در جهان دارد. امید به زندگی در ایران ۷۴ سال است.

• نیجر، با ۷٫۶ تولد برای هر زن، بیشترین میزان باروری و هتک‌کنگ، با ۱٫۱ تولد برای هر زن، کمترین میزان باروری در جهان را دارا هستند. نرخ باروری در ایران ۱٫۹ تولد برای هر زن برآورد شده. نرخ باروری در آمریکا و فرانسه ۲ است.



گزارش توسعه انسانی ۲۰۱۴

گزارش توسعه انسانی ۲۰۱۴ با عنوان «ترقی پایدار بشر، کاهش آسیب‌پذیری و افزایش جهش» در ۲۴ جولای در مقر سازمان ملل در توکیو انتشار یافت. گزارش ۲۰۱۴ همچنان بر اهداف قبلی یعنی نیاز به حمایت از انتخاب‌های مردم و حفظ دستاوردهای توسعه انسانی تأکید می‌کند.

بر اساس این گزارش ۱٫۲ بلیون نفر از مردم جهان با درآمد روزانه ۱٫۲ دلار در روز یا کمتر زندگی می‌کنند. بر حسب شاخص ترکیبی، تقریباً ۱٫۵ بلیون نفر در ۹۱ کشور جهان از نظر بهداشت، تحصیل و استانداردهای زندگی در فقر هستند. با توجه به این که درآمد به طور کلی رو به کاهش گذاشته، حدود ۸۰۰ میلیون نفر در خطر افت درآمد اند و اگر جلوی آن گرفته نشود بسیاری از مردم در معرض آسیب‌پذیری‌های ساختاری و یا آسیب‌پذیری در طول حیات هستند.



شاخص‌های توسعه	ایران	ترکیه	مالزی
شاخص توسعه انسانی (HDI*)	۷۴۹/	۷۵۹/	۷۷۰/
امید به زندگی در بدو تولد (سال)	۷۴	۷۵.۳	۷۵
متوسط سال‌های تحصیل ۲۵ سال به بالا	۷.۸	۷.۶	۹.۵
درصد رشد جمعیت (سال ۲۰۱۰)	۱.۲	۱.۳	۱.۸
شاخص نابرابری جنسیتی	۰.۵۱۰	۰.۳۶۰	۰.۲۱۰
خرج هزینه تحصیل (درصد GDP**)	۴.۷	۲.۹	۵.۱
خرج هزینه بهداشت (درصد GDP)	۶	۶.۷	۳.۶
درآمد سرانه برحسب ضریب GINI	۳۸.۳	۴۰	۴۶.۲
درآمد سرانه (دلار) GDP/CAPITA	۱۳,۴۵۱	۱۸,۳۹۱	۲۱,۸۹۴

* در بین ۱۷۸ کشور جهان، ایران در ردیف ۷۵، ترکیه در ردیف ۶۹ و مالزی در ردیف ۶۳ قرار دارند.
 ** GDP: ارزش کل کالاها و خدمات ارائه‌شده در یک کشور ظرف یک سال معین.

• نرخ بیکاری در بازه زمانی سال‌های ۲۰۰۴ تا ۲۰۱۳ و از سنین ۱۵ سال به بالا محاسبه شده است. مقدونیه با نرخ بیکاری ۳۱ درصد بیشترین نرخ بیکاری در جهان را دارد. نرخ بیکاری ایران در این فاصله زمانی ۱۳.۵ درصد برآورد شده است.

• قطر، با نرخ رشد جمعیت ۵.۹، بیشترین نرخ رشد جمعیت را دارد. نرخ رشد جمعیت در ایران بین سال‌های ۲۰۰۵ تا ۲۰۱۰ برابر ۱.۲ درصد و بین سال‌های ۲۰۱۰ تا ۲۰۱۵ برابر ۱.۳ برآورد شده. برنامه توسعه سازمان ملل جمعیت ایران را در سال ۲۰۱۳ برابر ۷۷.۴ میلیون و در سال ۲۰۳۰ برابر ۹۱.۳ میلیون نفر برآورد کرده است.

• ایسلند با میزان ۹۶ درصد جمعیت، بیشترین تعداد کاربران اینترنت را در جهان دارد. تعداد کاربران اینترنت در ایران ۲۶ درصد اعلام شده است.

• کوبا با ۶۷.۲ پزشک برای هر ده هزار نفر بیشترین تعداد پزشک را در میان کشورها دارد. تعداد پزشکان در ایران ۸.۹ پزشک برای هر ده هزار نفر است.

• کانادا، اتریش، لوگزامبورک و فنلاند بیشترین نرخ سواد را در سال ۲۰۱۳ دارند. ۱۰۰ درصد مردم این کشورها، در بازه زمانی ۲۰۰۵ تا ۲۰۱۲، تحصیلات متوسطه یا بالاتر دارند. ۶۵.۱ درصد از جمعیت ایران تحصیلات متوسطه یا بالاتر دارند.

• ایالات متحده و آلمان، با میانگین ۱۲.۹ سال، بیشترین سال‌های تحصیلی و در نتیجه بیشترین افراد تحصیل کرده را در سال ۲۰۱۳ دارند. میانگین سال‌های تحصیلی در ایران ۷.۸ سال است.

فرسوده‌تر و جسمی خسته‌تر و با تحمل همان سختی‌ها به همین شهر برمی‌گردیم و روز از نو و روزی از نو... تا تعطیلات بعدی و آزمودن دوبارهٔ آزموده‌ها...

مزید بر مشکلات مزمن همیشگی، متأسفانه در روزهای گذشته اخبار ناخوشایندی به‌صورت زنجیره‌ای، از وقوع یک زلزله خفیف ۲ ریشتری تا هجوم ریزگردها، وارونگی هوا و افزایش آلودگی، به‌همراه کمبود آب، افزایش نیترا ت آب، آلودگی شیر و لبنیات و مرغ، افزایش پارازیت‌ها، آتش‌سوزی‌های پی‌درپی در مترو و سقوط هواپیما در منطقهٔ مسکونی، سبلی از اخبار نگران‌کنندهٔ دیگر دربارهٔ ایمنی و ظرفیت شهر تهران، در رسانه‌ها منتشر شد. گرچه اخباری از این‌دست تازگی ندارد ولی این‌بار رئیس کمیسیون سلامت شورای شهر تهران، با بیان این‌که موضوع سلامت طی ۳۰ سال گذشته مورد غفلت واقع شده، آماری تکان‌دهنده از آلودگی سه عنصر حیاتی مهم؛ یعنی آب، هوا و غذا ارائه داد. رحمت‌الله حافظی می‌گوید: آمار متوفیات در تهران روزانه حدود ۱۶۰ نفر است، اما در روزهای آلودگی هوا تعداد ۲۲ نفر بر این آمار افزوده می‌شود. توزیع بنزین‌های غیراستاندارد انتقادات بسیاری را متوجه مسئولان کرده است. علی‌رغم حذف بنزین پتروشیمی‌ها و بهبود نسبی هوای شهرهای بزرگ، هنوز کیفیت بنزین و گازوئیل توزیعی در پردهٔ ابهام است. نگرانی از وجود آرزست، گازهای سمی، بنزن، سرب و گوگرد در سطحی بسیار بالاتر از حد مجاز، در هوای تهران و سایر شهرهای بزرگ، همچنان بالاست. تکلیف انواع پارازیت‌ها و امواج سرگردان و مسبب آن هنوز روشن نشده، هنوز فکری برای کاهش آلودگی صوتی نشده که خبر میزان بیش از حد مجاز اشعهٔ ماوراء بنفش

تب تند تهران را پاشویه ای باید!

• میرمجید قائمی

امروزه شهر تهران به‌همراه حومه‌اش، با وسعتی کمتر از یک دوهزارم مساحت کل کشور، نزدیک به یک‌پنجم جمعیت کشورمان را در خود جا داده است که روزبه‌روز بر تعداد این جمعیت ناهمگون اضافه می‌شود. متأسفانه باوجود ورود همهٔ مظاهر تمدن، صرف هزینه‌های گزاف و تلاش فراوان برای مدرنیزاسیون، و تهیهٔ امکانات و تسهیلات برای بهتر شدن زندگی شهروندان، روزبه‌روز عرصه بر ساکنین آن تنگ‌تر می‌شود و رتبهٔ شهر در رده‌بندی کلانشهرهای جهان، از هرنظر، تنزل می‌یابد. تهران دیگر پرنده ای ندارد و غیر از معدودی کلاغ سخت‌جان همهٔ پرندگان خوش‌الخان عطای همهٔ مظاهر تمدن تهران را به لقایش بخشیدند و دسته‌جمعی کوچ کردند. سایر کلانشهرها و مراکز استان‌ها هم کم‌وبیش وضعیت مشابهی دارند و تهران الگوی توسعهٔ آنها شده است.

همه، در هر فرصتی که پیش می‌آید، از سر ناچاری تلاش می‌کنیم با تحمل مشقات فراوان برای مدتی هرچند کوتاه از این مخمصه فرار کنیم و نفسی بکشیم. سفر شهروندان تهرانی به شمال کشور در تعطیلات خرداد و عید فطر، و قفل شدن همهٔ راه‌ها، رکورد بی‌سابقه‌ای به جا گذاشت؛ به‌طوری‌که بسیاری از مسافران، فاصلهٔ ۴ ساعتهٔ تهران - چالوس را ظرف ۲۴ ساعت طی کردند! متأسفانه، علاوه بر رنج سفر و خطر تصادف و تحمل رانندگی نامناسب برخی همسفران، مشکلات دیگری مثل اسکان، گرانی و اجحاف بعضی فروشندگان، خطرات دریا و آلودگی میکربی آب دریا و... را هم در آن‌جا تجربه می‌کنیم. در پایان تعطیلات هم، به‌جای تمدد اعصاب و کسب انرژی، با اعصاب و روانی



برسد. اما این بار وزیر بهداشت آلودگی آب تهران را تأیید نمی‌کند و این رئیس کمیسیون سلامت شورای شهر است که ایشان را به مناظره می‌طلبد و از شهروندان می‌خواهد آب معدنی مصرف کنند! گویان که پرویز کردوانی، پدر بیابان‌شناسی ایران، در یک برنامه تلویزیونی هشدار می‌دهد آب‌های بسته‌بندی که به نام آب معدنی عرضه می‌شود هیچ‌یک آب معدنی نیستند و صرفاً آب بطری‌شده هستند و کارشناسان بهداشت هم هشدار می‌دهند که قرارگرفتن بطری‌های آب در معرض تابش آفتاب باعث آزاد شدن مواد مضر و سرطان‌زا می‌شود. کمال‌الدین پیرمؤذن، نماینده مجلس شورای اسلامی، پرده از فاجعه درشرف وقوع دیگری برمی‌دارد که در کمین منابع آب شرب تهران است: متأسفانه دولت قبل اقدام به احداث چندین برابر میزان پیش‌بینی‌شده مسکن مهر در شهرک‌های اقماری تهران کرده که همگی فاقد زیرساخت‌های لازم هستند؛ از جمله در شهر پردیس به جای ۲۰۰ هزار واحد مسکونی بیش از ۸۰۰ هزار واحد ساخته شده، بدون این که فکری برای فاضلاب آن شده باشد. به‌زودی با اسکان این جمعیت، انبوه فاضلاب آن با آب شرب تهران مخلوط خواهد شد.

مواد غذائی آلوده

آلودگی مواد غذایی هم حکایتی مشابه دارد؛ درحالی که هنوز ماجرای گوشت‌ها و برنج‌های آلوده، و مرغ‌های پرورش‌یافته با انواع هورمون‌ها و آنتی‌بیوتیک‌های مضر همچنان مبهم است و پاسخگو ندارد، و هنوز تکلیف سبزی‌ها و صیفی‌جاتی که با فاضلاب آلوده به آلودگی‌های خطرناک و فلزات سنگین و مواد شوینده و پساب کارخانجات آبیاری می‌شوند روشن نشده، خبر

هم به آن‌ها اضافه می‌شود. هیچ ارگانی توان مبارزه با جمعیت روزافزون موش‌ها را، که اکنون از تعداد شهروندان فزونی گرفته، ندارد. موضوع زباله‌های بیمارستانی به ورطه فراموشی سپرده شده است. باوجود این که افت کیفیت آب لوله‌کشی را این روزها همه شهروندان شخصاً تجربه می‌کنند، خبر آلودگی آب و خاک و هجوم ریزگردها به تهران، این بار نه از کشورهای همسایه بلکه از دشت‌های مجاور به دلیل تخریب محیط‌زیست و فرسایش خاک، به سایر خبرهای ناگوار اضافه می‌شود. زمانی که خانم دکتر دستجردی وزیر پیشین بهداشت درمورد آلودگی آب تهران به نیترات هشدار داد، متولیان امر ادعای ایشان را رد، و از وضعیت مناسب آب تهران صحبت کردند. انکارها ادامه داشت تا آنجا که موضوع آلودگی آب تهران، مثل آلودگی بنزین‌ها، در پرده ابهام باقی ماند. اما این بار آقای حافظی می‌گویند نمونه‌گیری از آب منازل نشان می‌دهد که آلودگی به نیترات در برخی مواقع بسیار زیاد است. استاندارد بین‌المللی میزان نیترات آب شرب را حداکثر ۲۰ ppm، و آب مناسب را با نیترات کمتر از ۱۰ ppm اعلام می‌کند. میزان نیترات در آب چشمه‌های طبیعی کمتر از ۱ ppm است؛ گویان که در آب‌های معدنی ایران، به دلیل استفاده بی‌رویه از کودهای شیمیائی و ورود آب مزارع به سفره‌های زیرزمینی، میزان نیترات و نیتريت هم بالاست ولی میزان نیترات در آب لوله‌کشی بعضی مناطق تهران تا ۴۸ ppm هم گزارش شده است. البته این درحالی است که، به‌گفته رئیس شرکت آبفای تهران، نیترات آب بعضی چاه‌ها تا ۲۰۰ ppm هم می‌رسد و چون تصفیه آن بسیار مشکل است سعی می‌شود با مخلوط کردن آب این چاه‌ها با آب سالم رودخانه‌ها میزان آن به زیر ۵۰ ppm





می‌رسد که شالیزارهای برنج وسیعی در شهر ری و ورامین با همین فاضلاب کشت می‌شود، و تأسف بار این که محصول به شالیکوبی‌های شمال فرستاده می‌شود و بعد از برگشت به تهران به اسم برنج مرغوب شمال به فروش می‌رسد. طبق گزارش روزنامهٔ ابتکار کشاورزان فاضلاب را با قیمت یک‌چهارم قیمت آب چاه خریداری می‌کنند، درعین حال این آب آلوده بدون نیاز به کود محصولی پر بار و غنی به بار می‌آورد! متأسفانه این که چه کسی این فاضلاب‌ها را به کشاورزان می‌فروشد و چه ارگانی مسئول پیشگیری از آن است مشخص نیست!

موضوع قلیائی کردن شیر با آب ژاول و مواد سفیدکننده برای جلوگیری از فاسد شدن آن توسط باکتری‌ها، که چندی پیش فاش شد، هرگز تکذیب نشد و فقط درمورد حد مجاز آن مجادله‌ای درگرفت و درنهایت به بوتهٔ فراموشی سپرده شد. اما این بار وزیر بهداشت، که در تأمین هزینه‌های بهداشت و درمان، و در برابر فشار روزافزون به مردم عاجز مانده، به جای درمان، متوسل به پیشگیری شده است و به دولت و مجلس توصیه می‌کند از افزایش بیشتر قیمت شیر و لبنیات جلوگیری کنند تا بیش از این شاهد کاهش مصرف آن نباشیم؛ چراکه هزینه‌های درمان عوارض ناشی از عدم مصرف میزان ضروری این مادهٔ حیاتی، مثل پوکی استخوان و کاهش ایمنی بدن، به مراتب بیشتر خواهد بود و نسل‌های بعدی از رشد جسمی و ذهنی کافی برخوردار نخواهند شد. ایشان اما، برای جلب توجه همگان از شمشیر دولبه‌ای استفاده می‌کند که درعین حال باعث کاهش بیش از پیش مصرف این مادهٔ حیاتی می‌شود.

وی پرده از رازی برمی‌دارد که تعجب همگان را برمی‌انگیزد: گرفتن چربی طبیعی شیر برای تولید محصولات گران تر مثل کره، خامه و بستنی، و افزودن روغن صنعتی پالم به جای آن توسط صنایع لبنی کشور، که ابتدا با سکوت و اظهار بی‌اطلاعی

مسئولان ذیربط مواجه می‌شود؛ بعضی از آنها هم توپ را به زمین دامداران می‌اندازند و دامپروری‌ها را متهم به این کار می‌کنند ولی با تکذیب آن‌ها مواجه می‌شوند. در ادامه، فاش می‌شود که غیر از مصرف‌کنندگان، همهٔ دست‌اندرکاران و متولیان امر از موضوع اطلاع دارند. واقعیت آن است که مصرف این روغن، در جایی به جز مصارف صنعتی، پیش از صنایع لبنی، به دلیل ارزانی در اغلب صنایع غذایی کشور، قنادی‌ها، شکلات‌سازی‌ها، و بدتر از همه در کارخانجات تولید روغن نباتی، با مخلوط کردن آن با روغن‌های مایع مصرفی مردم به خصوص تحت عنوان فریبندهٔ روغن مخصوص سرخ کردنی، معمول شد که همگی با مجوز وزارت بهداشت و تأیید سازمان ملی استاندارد بوده است. مشاور رئیس سازمان ملی استاندارد با اشاره به این که تجدید نظر در ۸ استاندارد فراورده‌های لبنی، که در آنها از روغن پالم استفاده می‌شود، براساس دستور رئیس سازمان ملی استاندارد در دستور کار قرار دارد، اعلام کرد: روغن پالم ۸ دسته دارد که پالم کرنل بدترین نوع آن است که هم اکنون در پنیر، بستنی و خامه مورد استفاده قرار می‌گیرد!

دردناک آن که این شیر ناسالم را باید به قیمت سه برابر بنزین تهیه کرد، درحالی که در همه‌جای دنیا برعکس است.

همچنین افزایش مصرف انواع هورمون‌ها و آنتی‌بیوتیک‌ها، آن هم از نوع نامرغوب چینی و هندی در پرورش گاو و مرغ و ماهی و میگو سلامت مردم را به شدت تهدید می‌کند.

باتوجه به این که اغلب این آنتی‌بیوتیک‌ها از نوع مشترک با انسان است، انباشته شدن آن در بدن انسان، علاوه بر سرطان‌زایی، باعث کاهش ایمنی بدن و عدم تأثیر استفاده از آنتی‌بیوتیک‌ها، در صورت ایجاد کوچکترین عفونتی در بدن، می‌شود. افزایش آمار فوتی‌ها در بیمارستان‌ها بعد از اعمال جراحی ساده به دلیل عفونت، موضوع قابل توجهی است که باید علل آن بررسی شود.

حتی پیش‌بینی می‌شود که ممکن است در آیندهٔ نزدیک، به دلیل عادت بدن به آنتی‌بیوتیک‌ها، حتی بیماری‌های سادهٔ عفونی، مثل قرون گذشته، مجدداً باعث مرگ و میر انبوه شود. بنا به گفتهٔ رئیس اتحادیهٔ مرغداران مرغ‌های گوشتی به کمک هورمون به سرعت رشد می‌کنند اما فاقد پروتئین کافی هستند و عملاً نصف هر مرغ فاقد ارزش غذایی و دورریز است و به خمیر مرغ تبدیل می‌شود که سر از سوسیس و کالباس درمی‌آورد!

حسین رستگار مدیرکل آزمایشگاه‌های مرجع غذا و داروی وزارت بهداشت می‌گوید: «تقلبات روزبه‌روز پیچیده‌تر می‌شود و بررسی آن‌ها از جنبهٔ آزمایشگاهی سخت‌تر شده است. ما بسیاری از استانداردها را در اختیار داریم اما بسیاری از مواد مضر دستکاری می‌شوند و تقلبات جدید رخ می‌دهد.» متأسفانه عسل درصدر فهرست محصولات تقلبی قرار گرفته است. آمار عجیب افزایش



گیرند، هزینه‌ها بسیار بالا است و برنامه کنسرت‌ها در دو سانس متوالی اجرا می‌شود، که باعث افت کیفیت کنسرت‌ها می‌شود، درحالی که بلیط آن با قیمت بسیار گران به دست علاقمندان می‌رسد. بنا به گفته عبدالحسین مختاباد، عضو شورای شهر و کمیسیون فرهنگی، تهران فقط برای ۵ درصد ساکنین خود زیرساخت‌های فرهنگی و سالن نمایش دارد.

عدم ایمنی تردد



متأسفانه در شهر تهران امنیت تردد، چه برای سواره و چه پیاده، وجود ندارد و شاید از این نظر نتوان کلانشهر مدرن مشابهی در دنیا سراغ گرفت. شرایط در شهر طوری است که یک غریبه خارجی عاجز از رانندگی و پیاده‌روی در تهران است. علی‌رغم همه تلاش‌های شهرداری در سال‌های اخیر برای بهبود هندسه معابر شهری، متأسفانه اغلب مسیرهای پیاده‌رو مملو از چاله و نه‌رهای گود و روباز است و عابران همواره در معرض سقوط و آسیب هستند. حق تقدم عبور با عابر نیست و این قاعده ساده را اکثریت قریب به اتفاق رانندگان رعایت نمی‌کنند. رانندگی بی‌نظم، بدون رعایت ابتدائی‌ترین مقررات رانندگی همراه با بوق‌های غیرضروری، باعث کندی ترافیک و معطلی و اضطراب همه می‌شود. جولان موتورسواران در پیاده‌روها و معابر ممنوعه، و عدم پایبندی آن‌ها به هرگونه قانونی به شدت بر ناامنی شهر می‌افزاید. بسته شدن پیاده‌روها در محل احداث ساختمان‌های جدید، و

۲۰ برابری تولید عسل در یک بازه زمانی کوتاه، و پُر شدن بازار از معجون‌های آب و قند به نام عسل، شگفت‌انگیز است. ورود قاچاق مغز گردوهای فاسد چینی، افغانی و اکرانی و... مخلوط شدن آن با گردوهای وطنی و عرضه آن با قیمت‌های سرسام‌آور همه را سردرگم کرده است!

الگوی غذایی نامناسب



متأسفانه الگوی غذایی مردم هم روزه‌روز ناسالم‌تر می‌شود. با افزایش هزینه‌های زندگی و تبلیغات نادرست، مصرف فست‌فودهای چرب و شور، و سوسیس و کالباس، که از گوشت‌های نامرغوب و ضایعات گوشتی مُضر تولید می‌شود، و یا اسنک‌های سرشار از نمک و قند و روغن پالم، و نوشابه‌های مُضر روزه‌روز بیشتر می‌شود و حتی به روستاها نیز کشیده شده است. به علاوه، این خوراکی‌های ناسالم حاوی بنزوات و سایر مواد نگهدارنده هم هستند که به شدت مضر هستند. ترغیب کودکان به مصرف این نوع خوراکی‌ها با انواع تبلیغات فریبنده، و بیزار شدن آنها از غذاهای سالم سنتی، به شدت نگران‌کننده است. مصرف گوشت سالم و تازه، و لبنیات به سطح بسیار پایینی نزول کرده است. متوسط مصرف سرانه شیر در دنیا ۲۰۰ لیتر و در کشورهای پیشرفته بیش از ۳۰۰ لیتر در سال است، درحالی که در ایران به زیر ۵۰ لیتر نزول کرده است. در این میان، صداوسیما نیز، برای کسب درآمد بیشتر، حاضر به اجرای ماده ۳۷ قانون برنامه پنجم توسعه، مبنی بر ممنوعیت تبلیغ مواد و خوراکی‌های مُضر برای سلامتی، نیست!

کمبود فضاهای فرهنگی

کلان‌شهر تهران به شدت از کمبود فضاها و برنامه‌های فرهنگی رنج می‌برد. برای ۱۵ میلیون جمعیت آن تعداد بسیار محدودی سالن سینما و نمایش وجود دارد، و حتی یک سالن استاندارد جهت برگزاری کنسرت در کار نیست. در معدود سالن‌های نامناسب موجود هم، که هنرمندان به سختی می‌توانند در اختیار

پارک خودروها در کنار آن‌ها عملاً راه رفتن را غیرممکن می‌سازد. عدم رعایت ساده‌ترین اصول سوار و پیاده شدن به اتوبوس و مترو، و جاری بودن منطق زور عرصه را بر استفاده‌کنندگان وسایل نقلیه عمومی تنگ کرده و روزانه صدها نفر از شهروندان دچار آسیب‌دیدگی بی‌مورد می‌شوند.

محیط‌زیست تهران



تهران شهری کوهستانی است که برخلاف اغلب کلانشهرهای دنیا فاقد رودخانه است، ولی آب ۴ رودخانه مهم با صرف هزینه گزاف از راه‌های دور به این شهر منتقل می‌شود و پس از تصفیه در چندین تصفیه‌خانه معظم و تبدیل به آب شرب بهداشتی، علاوه بر این که بخش قابل ملاحظه آن به دلیل فرسودگی شبکه آبرسانی هدر می‌رود، عمدتاً به مصارف مختلف غیر از شرب

می‌رسد و تبدیل به فاضلاب می‌شود که به دلیل فقدان شبکه فاضلاب کامل وارد سفره‌های زیرزمینی شده و در یک چرخه ناسالم و غلط، دوباره از چاه‌ها استحصال، و پس از گل‌رزی، مجدداً وارد شبکه لوله‌کشی آب شهری می‌شود و یا در مزارع جنوب شهر برای تولید سبزی و صیفی‌جات به کار می‌رود. این درحالی است که آب این رودخانه‌ها شاید صدها هزار سال در بستر طبیعی خود جاری بوده و اجداد ما هم در حد نیازشان از آن بهره می‌جسته‌اند و زمین هم سهم خود را از آن می‌برد. جای تأسف است که فقط ظرف چند دهه این چرخه طبیعی را بر هم زده ایم و امروز تبعات ناگوار آن گریبان خود ما را گرفته است و پدیده جدید آلودگی تهران و شهرهای اطراف با ریزگردهای خطرناک، که به دلیل پوک شدن خاک دشت‌های اطراف تهران ایجاد شده، سلامتی همه را به خطر انداخته است. بگذریم از اینکه با انتقال آب این رودخانه‌ها تمام کشاورزی مناطق سابقاً تحت

پوشش آن‌ها هم نابود شده و همه قنات‌های آن مناطق هم خشک شده است.

طبق آمار شهرداری تهران، فضای سبز تهران طی ۲۰ سال نصف شده است (از ۱۶۰۰۰ هکتار در سال ۶۸ به ۸۰۰۰ هکتار در سال ۸۸) و به جای باغات سرسبز، که با آب قنات‌ها آبیاری می‌شد، امروز آهن و سیمان و فضا‌های تنگ و ناموزون و ساختمان‌های بی‌قواره نشسته است. تعداد ۱۳۰۰ قنات تهران که، علاوه بر تأمین آب شرب مردم، این باغات را هم آبیاری می‌کردند، کاملاً از بین رفته‌اند. درواقع، با فروش فضای سبز و منابع طبیعی و نابودی قنات‌ها، با دست خودمان به استقبال انواع آلودگی‌های بصری و صوتی و آب و هوا و خاک و غذا رفته ایم. متأسفانه در این توسعه ناهنجار و ناپایدار، مدیران شهری هیچ توجهی به طرح جامع شهری، قوانین، و نظرات مردم و کارشناسان و یا سازمان‌های مردم‌نهاد نمی‌کنند. با تعدد مراکز صدور مجوز و با دور زدن قوانین و فروش تراکم بی‌حدوحساب آن‌ها هم بی‌سروصدا و نابودی باغات، مجوز ساخت به برج‌های بی‌قواره بدون رعایت حقوق سایر شهروندان داده می‌شود. تخریب زود هنگام ساختمان‌ها برای ساخت بناهای مرتفع، سرمایه‌های ملی را نابود می‌کند تا درآمدی نصیب سازندگان و شهرداری‌ها شود. طبق گزارش مرکز آمار حدود ۵۰۰ هزار واحد مسکونی خالی در تهران وجود دارد و در سه سال اخیر به بیش از ۷۰۰ هزار واحد جدید پروانه ساخت داده شده است؛ یعنی ۱/۲ میلیون واحد به ۲/۳ میلیون واحد موجود اضافه خواهد شد که مسلماً به همان نسبت باعث افزایش سرسام‌آور جمعیت و تعداد

خودروها خواهد شد. این درحالی است که رئیس سازمان محیط‌زیست می‌گوید ما ۳/۵ برابر از ظرفیت کشورمان بهره می‌کشیم که این بهره‌کشی در تهران ۷ برابر ظرفیت تهران است. ایشان معتقدند که ظرفیت تهران در سال ۷۵ پُر شده است و هرگونه افزایش جمعیت منجر به بهره‌کشی هرچه بیشتر به صورت تصاعدی خواهد شد و مخاطرات زندگی را افزون‌تر خواهد کرد. پیامد این توسعه ناموزون، خلق محیطی ناامن، ناپایدار، ناسالم و پر از اضطراب و تنش است. انواع عوارض منفی و ناهنجاری‌ها را در جای‌جای زندگی و رفتار شهروندان به وضوح می‌توان مشاهده کرد. سونامی انواع سرطان‌ها، رتبه اول بیماری‌های قلبی در مرگ‌ومیرها به علاوه انواع بیماری‌های غیرواگیر کشته‌شدگان، و مهم‌تر از همه کاهش آستانه تحمل شهروندان، رفتارهای عصبی، فردگرایی و فرار از کار گروهی، عدم توجه به حقوق دیگران، آمارهولناک کشته‌ها

طبق آمار شهرداری
تهران، فضای
سبز تهران طی ۲۰
سال نصف شده است و
به جای باغات سرسبز،
که با آب قنات‌ها آبیاری
می‌شد، امروز آهن
و سیمان و فضا‌های
تنگ و ناموزون و
ساختمان‌های بی‌قواره
نشسته است

مسئول کیست؟

واقعیت آن است که همهٔ آحاد مردم در ایجاد همهٔ ناهنجاری‌ها مسئولیت دارند و برای توقف آن‌ها مشارکت همگان و بهبود محیط‌زیست ضروری است، اما مسئولیت جلوداران و دولتیان و برنامه‌ریزان بسی سنگین‌تر است. در درجهٔ اول آموزش مداوم و فرهنگ‌سازی توسط ارگان‌های مسئول، صداوسیما و سازمان‌های مردم‌نهاد امری ضروری است. احساس مسئولیت و پاسخگویی مسئولین، و تلاش آنها برای رفع کمبودها و حل مشکلات و معضلات شهری، مسلماً در بهبود امور مؤثر خواهد بود. متأسفانه هرچندوقت یک‌بار مسأله‌ای برای مدتی موضوع روز می‌شود و همهٔ مسئولینی که باید پاسخگوی عملکردشان باشند جلوتر از همه می‌دوند و با سیاست «کی بود کی بود من نبودم» و «من از اول گفته بودم» خود را تبرئه می‌کنند و بازهم در بر همان پاشنهٔ سابق می‌چرخد. خوشبختانه آقای مسجدجامعی، عضو شورای شهر تهران، اخیراً مقاله‌ای تحت عنوان «حق حیات» در روزنامهٔ شرق نوشته‌اند و دفاع از حق زندگی مردم را برای مسئولین واجب شرعی دانسته‌اند. ایشان اطمینان داده‌اند که شورای شهر مصمم است پروندهٔ اتفاقات ناگوار اخیر، مثل آتش‌سوزی خیابان جمهوری، توفان مرگبار، حادثهٔ پارک ارم و واژگونی اتوبوس واحد و غیره را تا حصول به نتیجهٔ نهائی دنبال نماید. امیدواریم این اظهارات مثل گذشته‌ها صرفاً یک گفتاردرمانی نباشد و اقدامات جدی در راه باشد.



واقعیت آن است که همهٔ آحاد مردم در ایجاد همهٔ ناهنجاری‌ها مسئولیت دارند و برای توقف آن‌ها مشارکت همگان و بهبود محیط‌زیست ضروری است، اما مسئولیت جلوداران و دولتیان و برنامه‌ریزان بسی سنگین‌تر است

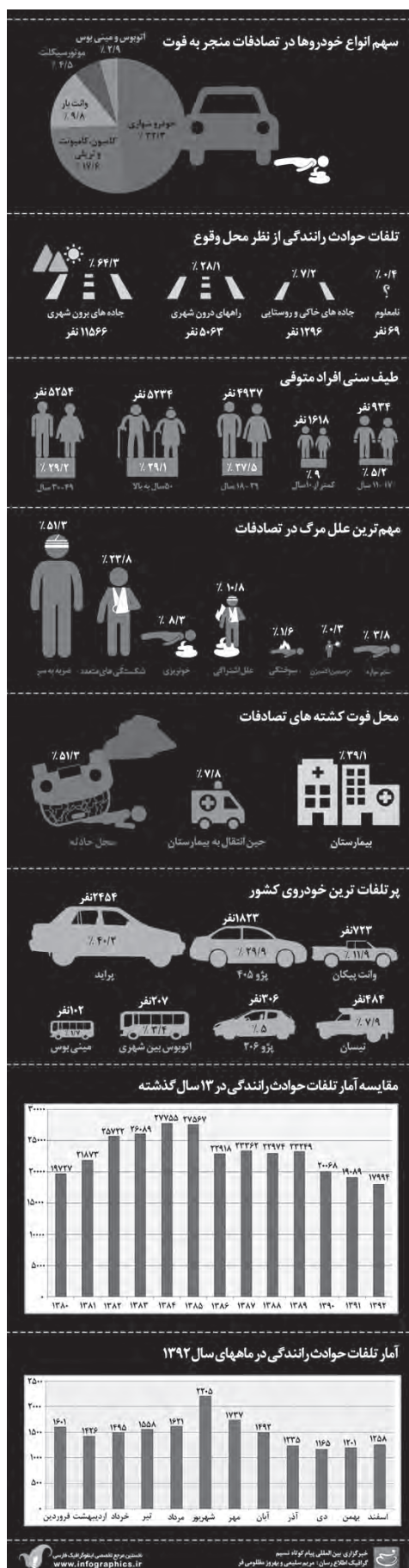


و زخمی‌های تصادفات ناشی از رانندگی، افزایش آمار بیماری‌های روانی، افسردگی و اضطراب، افزایش آمار طلاق، اعتیاد و جرائم گوناگون، و بالاخره کاهش امید به زندگی و نقصان شادی حاصل این مدل از توسعه محسوب می‌شود. به‌گفتهٔ روانشناسان بیش از ۳۰ درصد مردم تهران دچار افسردگی پنهان هستند که خودشان از آن بی‌خبرند ولی رفتارشان بیانگر ابتلا به این بیماری است و در صورتی که درمان نشوند، این بیماری پیامدهای بسیار ناگوارتری از خود به جا می‌گذارد. ماهانه بیش از ۱۰ هزار مورد نزاع خیابانی در تهران به پزشکی قانونی ارجاع می‌شود که برای شهر تهران رکورد بزرگی محسوب می‌شود! جالب است که نزدیک به ۵۰ درصد دعوای خیابانی برسر پارکینگ رخ می‌دهد که معضل بزرگ دیگری در این ابرشهر به حساب می‌آید. هم‌اکنون بیش از ۸۰۰۰ دکل و آنتن مخابراتی در تهران نصب شده و، درحالی‌که سازمان انرژی اتمی آن‌ها را بی‌خطر اعلام می‌کند، وزارت بهداشت و سازمان محیط‌زیست آنها را مضر به سلامتی و سرطان‌زا اعلام می‌کنند و حتی امواج این آنتن‌ها را علت فرار پرندگان از شهر می‌دانند و مُصر هستند که اپراتورهای تلفن‌های همراه با به‌کارگیری تکنولوژی‌های مدرن هرچه‌زودتر این دکل‌ها را جمع کنند و یا لااقل تعداد آنها را کم کنند. اما شهرداری تهران با اخذ عوارض از صاحبان آنتن‌ها اقدامی جهت کاهش تعداد آنها نمی‌کند.



اینفوگرافی: قربانیان حوادث رانندگی در ایران

در سال ۱۳۹۲، ۱۷ هزار و ۹۹۴ نفر در حوادث رانندگی کشته شدند. این تعداد نسبت به سال ۱۳۹۱، ۷/۵ درصد کاهش یافته است. اینفوگرافیک زیر به آمار قربانیان تصادفات رانندگی در سال ۱۳۹۲ پرداخته است.



آمار قربانیان تصادفات رانندگی در ایران

در سال ۱۳۹۲، ۱۷ هزار و ۹۹۴ نفر در حوادث رانندگی کشته شدند. این تعداد نسبت به سال ۱۳۹۱، ۷/۵ درصد کاهش یافته است. این آمار بر اساس آمار رسمی و بر مبنای تصادفات رانندگی در سال ۱۳۹۲ گردآوری شده است.



نامه یک مسئول

مقاله «حقوق صنفی و مسئولیت‌های متقابل» در شماره قبلی مجله نگاه نافذ تماس‌ها و نامه‌های چندی در توضیح و نقد آن در پی داشت. مطلب زیر خلاصه نامه‌ای است که توسط یکی از مسئولین فیزیک بهداشت شرکت‌ها به نشریه نوشته شده است. حفظ امانت در انتقال مطالب نامه مراعات، ولی متن آن به مقتضای روش مجله ویرایش شده است. این صفحه برای اظهارنظر کارشناسان امور و درج نوشته‌های مرتبط با موضوع نامه، در شماره آینده، برای همگان باز است.

نگاه نافذ - سردبیر

به‌طوری که مستحضر هستید، بخش بازرسی امور حفاظت در برابر اشعه اخیراً به شرکت‌های پرتونگاری اعلام نموده است که مسئولان فیزیک بهداشت شرکت‌ها باید مدرک LEVEL2 داشته باشند و در غیر این صورت پروانه اشتغال برایشان صادر نمی‌شود. باید توجه داشت که قبل از برگزاری این دوره‌ها باید لزوم آن‌ها با دقت و دیدی کارشناسانه بررسی شود، به‌طوری که گذراندن این دوره‌ها و مطالبی که در این کلاس‌ها تدریس می‌شود باعث پیشرفت اطلاعات مسئولین فیزیک بهداشت شود و در رابطه با کار با پرتو رهنمودی جهت جلوگیری از دریافت اشعه شود.

اینجانب با مطالعه سؤالات امتحانی LEVEL1 و همچنین مطالب مندرج در این دوره متوجه سنخیتی با کار مسئولین فیزیک بهداشت نشدم. در کلاسی نشسته اید که موضوعیتی با کار شما ندارد و آخر کار هم هیچ بهره‌ای از آن نمی‌گیرید. تصور کنید همکاران امور حفاظت جهت بازرسی به محل کار اینجانب می‌آیند. طبق روال کلیه پرونده‌ها را جهت بررسی تقدیم می‌نمایم. بازررس عزیز اگر نظر اصلاحی داشته باشد به‌صورت نامه اعلام می‌کند و اصلاح انجام می‌شود. در این که مطالب این دوره‌ها بسیار مفید است بحثی نیست، ولی نه برای مسئولین فیزیک بهداشت، و نه برای شرکت‌ها که باید هزینه‌ای برابر ۱/۸۰۰/۰۰۰ تومان بپردازند. حساب کنید اگر این مبلغ را برای مسئولین فیزیک بهداشت ۱۷۸ شرکت، و به تعداد شرکت‌ها حساب کنید چه پولی نصیب بعضی‌ها می‌شود. آدم یاد قنات حاج میرزا آقاسی می‌افتد: وقتی حدود ۲ میلیون تومان برای چنین کلاسی پرداخت می‌کنید، انتظار دارید بیشتر از دوره‌های قبلی نصیب‌تان شود نه این که به فکر بیافزید چه قدر پول داده اید و نصیبی هم نبرده اید. بیایید کمی راحت‌تر صحبت کنیم. دوره‌های مقدماتی شما می‌تواند پربارتر از این که هست باشد و از حالت بی‌کیفیتی خارج شود؛ در کلاس‌های مقدماتی بیشتر به مسائل تئوری پرداخته می‌شود، در صورتی که پرتونگاران در محیط‌های کار با اشعه علاقه‌مند به علوم کاربردی هستند. مثلاً به‌جای آن که ۳۵ نفر را سر کلاس بنشانید و یک دوره از مدل‌های مختلف را نمایش دهید، باید شدیداً به این مورد تکیه کنید که اگر دوربین در شب تاریک گیر کرد چه اقدامی باید انجام دهند، باید مثل سربازی باشد که آموزش کار با اسلحه می‌بیند. نوع آموزش مقدماتی مثل معلمی است که روی تخته عکس مار را به‌جای کلمه مار می‌کشد. اگر شما در این کلاس‌ها آموزش کاربردی خوبی نداشته باشید دوربین‌های رادیوگرافی گزنده‌تر از مار عمل خواهند کرد.

طبق قانون حفاظت در برابر اشعه پرتونگاران در گروه A هستند. برای این که پرتونگاران به این حق دست یابند، شما به‌عنوان متولیان امور حفاظت در برابر اشعه چه اقدامی کرده اید؟ پرتونگاری جزو کارهای با ریسک بالا محسوب می‌شود. چرا از مدیران شرکت‌های رادیوگرافی نخواستید که پرتونگاران حتماً بیمه مشاغل سخت شوند که اگر در آینده حادثه یا، به‌قول شما، سانحه‌ای رخ داد بتوانند از بیمه خود استفاده کنند؟

با احترام

امضاء محفوظ



محمدعلی جمال‌زاده را پدر داستان کوتاه زبان فارسی و آغازگر سبک واقع‌گرایی در ادبیات فارسی می‌دانند. جمال‌زاده فرزند سید جمال‌الدین واعظ اصفهانی، از آزادی‌خواهان صدر مشروطه، است. حدود دوازده سال داشت که پدرش وی را برای تحصیل به بیروت فرستاد. پس از آن برای ادامه تحصیل به لوزان سوئیس، و سپس فرانسه، رفت و تحصیلات خود را در رشته حقوق ادامه داد. جمال‌زاده اولین مجموعه داستان کوتاه فارسی را، با عنوان «یکی بود یکی نبود»، در سال ۱۳۰۰ خورشیدی در برلین منتشر کرد. وی در سال ۱۳۷۶ در صدودو سالگی در یک خانه سالمندان در ژنو درگذشت. بنا بر نوشته ثبت‌شده در کنسولگری ایران، پس از درگذشت او، ۲۶ هزار برگ از نامه‌ها، دست‌نوشته‌ها و عکس‌های موجود از او در خانه‌اش به سازمان اسناد ملی تحویل داده شده است. صفحه اول اولین داستان این مجموعه، «فارسی شکر است»، را در زیر می‌خوانید.

فارسی شکر است

هیچ جای دنیا تر و خشک را مثل ایران باهم نمی‌سوزانند. پس از پنج سال در بدری و خون جگری هنوز چشمم از بالای صفحه کشتی به ایران نیفتاده بود که آواز گیلکی کرجی‌بانان انزلی به گوشم رسید که «بالام جان بالام جان» خوانان مثل مورچه‌هایی که دور ملخ مرده‌ای را بگیرند دور کشتی را گرفته و بالای جان مسافین شدند و ریش هر مسافری به چنگ چند پاروزن و کرجی‌بان و حمال افتاد. ولی میان مسافین کار من دیگر از همه زارتر بود چون سایرین عموماً کاسب‌کارهای لباده‌دراز و کلاه‌کوتاه باکو و رشت بودند که به زور چماق و واحد یموت هم بند کیسه‌شان باز نمی‌شد و جان به عزرائیل می‌دهند و رنگ پولشان را کسی نمی‌بیند. ولی من بخت‌برگشته مادرمرده مجال نشده بود که کلاه فرنگیم را که از همان فرنگستان سرم مانده بود عوض کنم و یاروها ما را پسر حاجی و لقمه چربی فرض کرده و «صاحب صاحب» گویان دورمان کردند و هر تکه از اسباب‌هایمان مابه‌انتزاع ده رأس حمال و پانزده نفر کرجی‌بان بی‌انصاف شد. جمع و داد و فریادی راه انداختند و قشقرمای برپا کردند که آن سرش پیدا نبود. ما مات و متحیر و انگشت‌به‌دهان سرگردان مانده بودیم که به چه حقه و لمی یخه‌مان را از چنگ این ایلغاربان خلاص کنیم و از گیرشان بجهیم که صف شکافته شد و عُنق منکسر و منحوس دو نفر از مأمورین تذکره که انگاری خود انکر و منکر بودند با چندین نفر فراش سرخ‌پوش و شیر و خورشید به کلاه با صورت‌های اخمو و عبوس و سبیل‌های از بناگوش دررفته‌ای که مانند بیرق جوغ نسیم دریا به حرکت‌شان آورده بود در مقابل ما مانند آینه دِق حاضر گردیدند و همین که چشم‌شان به تذکره ما افتاد مثل این که تیر خوردن شاه یا فرمان مطاع عزرائیل را به دست‌شان داده باشند یکه‌ای خورده و لب‌و لوجه‌ای جنبانده و سروگوش تکان دادند و بعد نگاهشان را به ما دوخته و چندین بار ما را از بالا به پایین و از پایین به بالا برانداز کرده و بالاخره یکی‌شان گفت «چطور! آیا شما ایرانی هستید» گفتم «ماشاله چه سؤالی می‌فرمائید. پس می‌خواهید کجایی باشم، البته که ایرانی هستم، هفت جدم ایرانی بوده اند. در تمام محله سنگلج مثل گاو پیشانی سفید احدى پیدا نمی‌شود که غلام‌تان را نشناسد». ولی خیر، خان ارباب این حرف‌ها سرش نمی‌شد و معلوم بود که کار، کار یک‌شاهی و صد‌دینار نیست و به آن فراش‌های چنانی حکم داد که عجلتا «خان صاحب» را نگاه دارید «تا تحقیقات لازمه به عمل آید» و یکی از آن فراش‌ها که نیم‌زرع چوب چپق، مانند دسته شمشیری از لای شال ریش‌ریش‌اش بیرون آمده بود دست انداخت مچ ما را گرفت و گفت «جلو بیفت». ما دیگر حساب کار خود را کرده و ماست‌ها را سخت کیسه انداختیم خواستیم هارت و هورت و بادوبروتی به خرج دهیم ولی دیدیم هوا پس است و صلاح در معقول بودن. خداوند هیچ کافری را گیر قوم فراش نیندازد! دیگر خدا می‌داند که این پدرآمرزیده‌ها در یک آب خوردن چه بر سر ما آوردند. تنها چیزی که توانستیم از دست‌شان سالم بیرون بیاوریم یکی کلاه فرنگی‌مان بود و دیگری ایمان‌مان.....

چند شعر...



ناصحان جمله بداندیش تو و عشق تو اند
عاشقا، گوش به گفتار بداندیش مکن
ترک مادر کن و ترک پدر و ترک همه
لیک ترک بت معبود دل خویش مکن

مهدی اخوان ثالث

دل زمزمه می کرد هلاکش کردند
با تیغ برهنه چاک چاکش کردند
دل دهکده ای بود پر از چشمه گل
از لوث وجود عشق پاکش کردند

سایت عمران صلاحی

پیرمردی داشت هیزم می شکست
نوجوانی آمد و پیشش نشست
زور می زد پیرمرد جنگلی
نوجوان هی داد می زد: یا علی

سایت عمران صلاحی

دارای گواهینامه صلاحیت از سازمان ملی استاندارد و شرکت ملی نفت ایران

برنامه دوره های آموزشی شرکت آریا آزمون صنعت (AAS) در نیمسال دوم ۱۳۹۳

ردیف	کد دوره	دوره های بازرسی فنی و مهندسی	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند	مدت (روز)	شهریه (ریال)
۰۱	TI-02	بازرسی جوش (CWI) سطح II, I + کارگاه آموزشی جوشکاری و NDT	۱۷-۲۴			۱۳-۰۶	۱۱-۱۸	۱۶-۲۳	۸	۸/۹۰۰/۰۰۰
۰۲	TI-02	بازرسی جوش (CWI) سطح II, I (ویژه پنجشنبه و جمعه) + کارگاه			۰۶-۲۸				۸	۸/۹۰۰/۰۰۰
۰۳	TI-03	بازرسی ساخت مخازن تحت فشار مطابق با ASME Sec. VIII			۲۵-۲۷			۲-۴	۳	۴/۹۰۰/۰۰۰
۰۴	TI-01	بازرسی سازه های فولادی (مقررات ملی ساختمان و AWS D1.1)	۰۵-۷				۱۸-۲۰		۳	۴/۵۰۰/۰۰۰
۰۵	TI-10	بازرسی و ایمنی جرثقیل ها و تجهیزات بالابر			۰۵-۷		۲۹-۱		۳	۵/۵۰۰/۰۰۰
۰۶	TI-15	بازرسی هیترها در صنایع نفت، گاز و پتروشیمی (API 573)		۰۳-۵			۲۵-۲۷		۳	۵/۵۰۰/۰۰۰
۰۷	TI-16	بازرسی بر مبنای ریسک RBI (581, 580 API)		۰۳-۵			۲۵-۲۷		۳	۵/۵۰۰/۰۰۰
۰۸	TI-11	بازرسی دوره ای مخازن تحت فشار (API 510)			۱۵-۱۷			۹-۱۱	۳	۵/۵۰۰/۰۰۰
۰۹	TI-12	بازرسی دوره ای مخازن ذخیره (API 653)		۲۵-۲۷			۰۷-۹		۳	۵/۵۰۰/۰۰۰
۱۰	TI-13	بازرسی دوره ای سیستم های لوله کشی (API 570)		۰۶-۸		۲۷-۲۹			۳	۵/۵۰۰/۰۰۰
۱۱	TI-14	بازرسی خطوط لوله انتقال مواد نفتی (API 1104)	۰۸-۱۰			۰۶-۸			۳	۴/۵۰۰/۰۰۰
۱۲	TI-22	اصول تنوری Piping و استانداردهای آن (ASME, API, ASTM, ...)		۲۱-۲۳				۰۵-۷	۳	۴/۵۰۰/۰۰۰
۱۳	TI-17	اصول طراحی Piping در مجتمع های صنعتی (ASME B31.3)			۱۹-۲۱			۱۳-۱۵	۳	۴/۹۰۰/۰۰۰
۱۴	TI-19	ارزیابی قابلیت سرویس دهی (FFS) بر اساس API RP 579		۲۵-۲۷			۰۷-۹		۳	۵/۵۰۰/۰۰۰
۱۵	TI-20	تعمیرات تجهیزات و Piping تحت فشار (ASME PCC-2)			۲۷-۲۹			۹-۱۱	۳	۵/۵۰۰/۰۰۰
۱۶	TI-21	بازرس مجتمع های صنعتی (API Plant Inspector)	۰۵-۹			۰۸-۱۲			۵	۷/۹۰۰/۰۰۰
دوره های تستهای غیر مخرب (NDT)										
۱۷	NDT-02	تست التراسونیک (UT) سطح II, I + کارگاه آموزشی			۲۴-۲			۲۵-۳	۹	۹/۸۰۰/۰۰۰
۱۸	NDT-01	تفسیر فیلم رادیو گرافی (RTI) سطح II, I + کارگاه آموزشی		۰۳-۸		۲۰-۲۵		۰۹-۱۴	۶	۷/۵۰۰/۰۰۰
۱۹	NDT-06	رادیو گرافی و تفسیر فیلم (RTI, RT) سطح II, I + کارگاه آموزشی		۰۳-۱۰		۲۰-۲۷		۰۹-۱۶	۸	۹/۵۰۰/۰۰۰
۲۰	NDT-03	MT, PT سطح II, I (ویژه) + کارگاه آموزشی	۲۶-۳۰			۱۳-۱۷		۱۷-۲۱	۵	۹/۵۰۰/۰۰۰
۲۱	NDT-04	آشنایی کاربردی با NDT (RT, UT, MT, PT, VT) - کارگاه آموزشی		۱۷-۲۰			۰۴-۷		۴	۵/۵۰۰/۰۰۰
دوره های کد و استاندارد										
۲۲	CS-01	تهیه دستورالعمل جوشکاری (PQR / WPS) طبق ASME, AWS			۱۵-۱۷		۳۰-۲		۳	۴/۸۰۰/۰۰۰
۲۳	CS-02	دوره جامع استاندارد ASME (Section II, V, VIII, IX, B31)			۰۹-۱۴		۱۲-۱۷		۶	۷/۸۰۰/۰۰۰
۲۴	CS-03	اصول تائید صلاحیت جوشکاران (EN, ASME, AWS, API)		۰۶-۸			۱۹-۲۱		۳	۴/۵۰۰/۰۰۰
۲۵	CS-06	تشریح الزامات، مستندسازی و ممیزی داخلی ISO 3834	۲۶-۲۸			۲۰-۲۲		۰۵-۷	۳	۴/۵۰۰/۰۰۰
دوره های کوتاه مدت مهندسی جوش										
۲۶	WE-02	کنترل پیچیدگی و تنشهای پسماند در جوشکاری		۲۸-۲۹			۱۹-۲۰		۲	۳/۵۰۰/۰۰۰
۲۷	WE-03	شناسایی و انتخاب انواع الکترودهای جوشکاری (AWS, EN)			۰۹-۱۱			۰۵-۷	۳	۴/۵۰۰/۰۰۰
۲۸	WE-04	طراحی، محاسبات و نقشه خوانی در اتصالات جوشی			۰۳-۵		۰۴-۶		۳	۴/۵۰۰/۰۰۰
۲۹	WE-05	مبانی کاربردی متالورژی و عملیات حرارتی در جوش	۰۱-۳				۳۰-۲		۳	۴/۵۰۰/۰۰۰
دوره های مهندسی خوردگی										
۳۰	CE-01	بازرسی رنگ و پوشش های صنعتی سطح II, I (NACE)			۰۱-۵			۰۵-۹	۵	۷/۸۰۰/۰۰۰
۳۱	CE-02	حفاظت کاتدیک سطح II, I (NACE)		۱۷-۲۰			۲۰-۲۲		۴	۶/۵۰۰/۰۰۰
۳۲	CE-03	خوردگی و انتخاب مواد مطابق با NACE MR0175 / ISO15156	۱۰-۱۱			۲۵-۲۶			۲	۳/۵۰۰/۰۰۰
۳۳	CE-04	کنترل خوردگی و رسوب در دیگهای بخار	۰۱-۳			۱۴-۱۶			۳	۴/۹۰۰/۰۰۰
۳۴	CE-05	کنترل خوردگی و رسوب در برجهای خنک کننده	۱۵-۱۷			۱۷-۱۹			۳	۴/۹۰۰/۰۰۰



**EDUCATIONAL
INSTITUTION
MEMBERS**

