



IRSNT

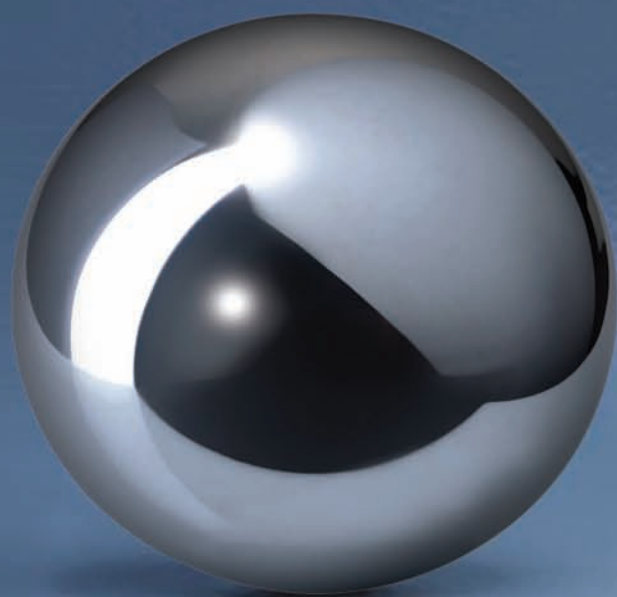
نرم نرمک  
میرسد  
اینک بهار



# نگاه نافذ



نشریه انجمن شرکت های بازرسی فنی و آزمایش های غیرمخرب ایران  
اطلاع رسانی، پژوهشی، خبری و آموزشی  
سال نهم | شماره ۵۵ و ۵۶ | پاییز و زمستان ۱۴۰۲ | ۱.۰۰۰.۰۰۰ ریال



# IRSNT

**شرکت ویرا سنجش آرکا** پیشتاز در تست کف مخازن به روش MFL با بیش از یکصد و پنجاه پروژه موفق در سطح کشور آماده خدمت رسانی به همکاران و کارفرم-ایان محترم در اقصی نقاط کشور می باشد.



۱۴۹	-	
۱۵۰	سپین	
۱۵۱	بندر امام - 2R	
۱۵۲	شیمی شهید تندگویان	
۱۵۳	پتروشیمی مرجان	
۱۵۴	پتروشیمی مرجان	
۱۵۵	سایپا سیتروئن کاشان-iei	MFL
۱۵۶	پالایشگاه نفت شهید تندگویان تهران	MFL-U1

[www.ViraSanjeshArka.com](http://www.ViraSanjeshArka.com)

آدرس دفتر تهران: خ رودکی-نرسیده به آذربایجان

نبش کوچه رضوان - پلاک ۲- واحد ۱۰

آدرس شعبه کنگان: شهرستان کنگان-خ برق

فرعی چهارم-جنب حسینیه آذربایجانی

مدیر عامل سهند آزرگنیش: ۰۹۱۲ ۴۲۲ ۱۵۲۶

دفتر مرکزی: ۰۲۱-۶۶۳۶۲۴۷۱

مدیر پروژه و دفتر کنگان: ۰۹۱۸-۶۰۶ ۰۶۷۹

- برگزارکننده دوره‌های آموزشی آزمون‌های غیرمخرب عمومی و پیشرفته و دوره‌های بازرسی و زیرمجموعه مهندسی جوش
- مجری عملیات بازرسی و آزمون‌های غیرمخرب عمومی و پیشرفته در صنایع نفت، گاز، پتروشیمی، فولاد، نیروگاهی، هوایی، ریلی و ...
- خدمات مشاوره سطح سه آزمون‌های غیرمخرب
- خدمات مشاوره مهندسی جوش



# نافتا صنعت

## ناظران

[www.nafta-industry.com](http://www.nafta-industry.com)

۰۲۱-۶۵۰۱۰۰۷۱,۷۲





## گروه تولیدی گاز لوله

تولیدکننده لوله‌های پلی اتیلن گازرسانی، آبرسانی و فاضلابی



برای ورود به سایت  
اسکن کنید

دفتر تهران: سید جمال الدین اسدآبادی (یوسف آباد)،

خیابان سوم (شهید امیر جهانبخش)، پلاک ۱۴، طبقه اول، واحد ۲

۸۸۹۹۴۱۳۲ ۸۸۹۹۳۶۷۳ ۸۸۹۹۳۹۱۶



**Aria Azmoon Sanat**  
Consulting Eng. & Inspection Co.  
Welding Eng. & NDT Services

- مرکز تخصصی مهندسی جوش، بازرسی فنی و NDT
- دارنده گواهی تأیید صلاحیت بازرسی از شرکت ملی گاز
- دارنده تأیید صلاحیت از سازمان هواپیمایی کشوری
- دارنده مجوز از سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور
- عضو سازمانی انجمن تست های غیر مخرب آمریکا (ASNT)
- عضویت آموزشی از انجمن جوش آمریکا (AWS)



مرکز تأیید صلاحیت شده از طرف سازمان ملی استاندارد و شرکت ملی نفت ایران

## آریا آزمون صنعت

ITCC ISO 9001 : 2008

### دوره های آموزشی مهندسی و بازرسی فنی

- بازرسی جوش مطابق با AWS QC1 و CSWIP-WI
- بازرسی piping ، مخازن تحت فشار و ذخیره در حین ساخت و بهره برداری
- آزمایشات غیر مخرب (NDT) مطابق با SNT-TC-1A و ISO9712 / EN473
- کدها و استانداردها (ISO , NACE , AWS , API , ASME)
- اصول خوردگی و انتخاب مواد در محیط های مختلف
- بازرسی رنگ و پوشش های صنعتی و حفاظت کاتدیک
- دوره های زیر مجموعه مهندسی جوش
- دوره های اپراتوری برای جوشکاران (SMAW , GTAW , SAW , FCAW)
- دوره های ممیزی سیستم های مدیریت کیفیت و محیط زیست (ISO)

### مدور گواهینامه های ملی و بین المللی

- گواهینامه بازرسی جوش
- گواهینامه سطح I ، II آزمایشات غیر مخرب
- گواهینامه تأیید صلاحیت جوشکار و اپراتور جوشکاری



### مشاوره فنی در زمینه مهندسی جوش و NDT

- ارائه مشاوره و دستور العمل اجرایی در زمینه آزمونهای غیر مخرب (NDT)
- تهیه دستور العمل های کنترل کیفیت (QC Plan)
- تهیه و باز بینی دستور العمل های جوشکاری (WPS)
- نصب و راه اندازی سیستم های اتوماتیک جوشکاری و NDT
- مشاوره جهت استقرار استاندارد ISO 3834

### نظارت عالی و بازرسی فنی

- بازرسی مخازن تحت فشار ، مخازن ذخیره و مبدل های حرارتی
- بازرسی سیستم های لوله کشی تحت فشار و انتقال
- بازرسی تجهیزات نیروگاهی و پالایشگاهی
- بازرسی رنگ و پوشش - پایش خوردگی در صنایع
- بازرسی سازه های بتنی
- بازرسی سازه های فلزی صنعتی و ساختمانی

### خدمات آزمایشات غیر مخرب و مخرب

- خدمات روشهای عمومی NDT شامل ET , VT , PT , MT , RT , UT
- خدمات NDT پیشرفته شامل MFL - AE - AUT - TOFD - Phased Array
- بازرسی کف مخازن ذخیره
- بازرسی تیوب مبدل های حرارتی
- آزمایشات مخرب از قبیل کشش ، خمش ، سختی ، ضربه و متالوگرافی

آدرس: تهران خیابان کارگر شمالی (امیرآباد) خیابان چهارم (حاشیه بزرگراه شهید گمنام) پلاک ۲۶ طبقه اول و سوم

تلفکس: ۷-۸۸۳۳۵۸۶۴ ، ۴-۸۸۳۳۷۶۰۳ ، ۱-۸۸۳۳۶۴۷۱

Web Site: www.aas-co.ir E-mail: Info@aas-co.ir

### Non-Destructive Tests

#### Conventional NDT

- Radiography test (RT)
- Ultrasonic Test (UT)
- Eddy current Test (ET)
- Liquid Penetrant Test (PT)
- Magnetic Particle Test (MT)

#### Advanced NDT

- Phased Array Ultrasonic Test (PAUT)
- Time of Flight Diffraction (TOFD)
- Low Frequency Electromagnetic Test (LFET)
- Magnetic Flux Leakage (MFL)
- Pipeline Inspection Gauge (PIG)
- Saturated Low Frequency Eddy Current (SLOFED)
- long range ultrasonic (LRUT)
- Positive Material Identification (PMI)
- Digital Radiography (DR)
- Automatic Ultrasonic Test (AUT)



#### Level III Services

- Quality Control and Inspection
- Hardness Measurement
- Dimensional Control
- Thickness Measurement and Corrosion Mapping
- Coating Thickness Measurement
- Surface Roughness Measurement
- Post Weld Heat Treatment (PWHT)
- PMI Services
- Under Water Inspection



شرکت پاراکس ایده دنا با هدف ارتقاء سطح کیفی پروژه های نفت، گاز، پتروشیمی و نیروگاهی در سال ۱۳۹۲ تأسیس گردید و با افتخار آمادگی خود را جهت ارائه خدمات بازرسی فنی، کنترل کیفیت و تست های غیر مخرب در مراحل ساخت و بهره برداری در پروژه های خشکی و دریا اعلام می دارد.

02144020749 - 02144009858 

info@paraxideh.com 

www.Paraxideh.com 

تهران اتوبان ستاری خیابان پیامبرمركزی پلاک ۹۸ واحد ۶ 

نشریه انجمن صنفی شرکت های بازرسی فنی و  
آزمایش های غیر مخرب ایران  
(اطلاع رسانی، پژوهشی و آموزشی)  
سال نهم، شماره ۵۵ و ۵۶، پاییز و زمستان ۱۴۰۲

صاحب امتیاز: انجمن صنفی شرکت های بازرسی فنی و آزمایش های غیر مخرب ایران  
مدیر مسئول: امیر دادخواه / سردبیر: بهرام حسینی

### کمیته انتشارات و شورای نویسندگان در این شماره:

حسن شیروانی، امیر دادخواه، مازیار نادر اصلی، امیر محمد برهان آزاد، علی صفاری،  
میترا غلامی، حسن کریم، حمید حسین زاده، محمد شفیع رضاخانی، سهیل آل  
رسول، علی پورصباغ، محمد مهدی رحیمی، سهند آذرگشپ، مهرداد کهتری،  
مجتبی قربانی، مژگان منصورآبادی، بهرام حسینی

### مدیر اجرایی: بهرام حسینی

گرافیک، صفحه آرایی و طراحی جلد: مونا قهاری

روابط عمومی و تبلیغات: مژگان منصورآبادی

### صحافی: شریف

چاپ: تهران، خیابان قزوین، بعد از پل امامزاده معصوم، خیابان عرب،  
خیابان پهلوانی، خیابان نوروزی، پلاک ۶، تلفن: ۰۲۱ - ۵۵ ۷۲۰ ۱۴۰

هر شماره از نشریه بعد از انتشار در تار نمای [www.irsnt.com](http://www.irsnt.com) و  
همچنین [www.magiran.com](http://www.magiran.com) قابل دریافت است.

نشریه نگاه نافذ آماده درج مقالات و دیدگاه صاحب نظران و کارشناسان  
صنفی است. همکاران گرامی می توانند مقالات خود را جهت داوری و قرار  
دادن در نوبت چاپ، حداکثر در ۳۰۰۰ کلمه با فرمت WORD به همراه  
چکیده مقاله، عکس های مربوطه، تصویر و معرفی نویسنده، جدول ها و  
نمودارها با درج مراجع و منابع به نشانی پست 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 صنفی 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 شمالی، خیابان  
نصرت، پلاک ۱۴۰، طبقه ۵، واحد ۲۰.

نشانی الکترونیکی انجمن: [info@irsnt.com](mailto:info@irsnt.com)

تارنمای انجمن: [www.irsnt.com](http://www.irsnt.com)

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

### فهرست مطالب

۶ ..... سرمقاله



۷ ..... گزیده اخبار صنفی انجمن

جایگاه تشکل های صنفی در نظام فنی و اجرایی

یک پارچه..... ۱۲

تعدیل وجه التزام در قراردادهای بازرسی فنی..... ۱۴

صادرات خدمات فنی و مهندسی پنجره های رو به

پیشرفت یا سرابی دیگر ..... ۱۷



نقش تکنیک های مراقبت وضعیت در مدیریت

دارائی ها..... ۲۰

مایعات قابل اشتعال و قابل احتراق ریسک ها و

ملاحظات ایمنی..... ۲۴

پنج اشتباه متداول در پرتونگاری صنعتی..... ۳۰

بازرسی خوردگی زیر عایق به روش جریان گردابی

پالسی..... ۳۸

کاربرد هوش مصنوعی و یادگیری ماشین در

آزمون اولتراسونیک عیوب جوشکاری..... ۴۲

کاردر ارتفاع به روش "دسترسی باطناب"..... ۴۵

روش نشت شار مغناطیسی و کاربردهای آن در

بازرسی مخازن ذخیره ..... ۵۰



تبعات لغو عضویت نماینده ایران در انجمن

بین المللی اعتباربخشی..... ۵۳

چگونگی تعامل نهادهای بازرسی و مرکز ملی

تایید صلاحیت ایران..... ۵۴

گزارش داوس ۲۰۲۴..... ۶۰

رشد صنعتی و موانع آن..... ۶۵

گفت و شنود صنفی..... ۶۸

سایه سار..... ۷۰

جولان فناوری..... ۷۱

دیدگاه های مخاطبین..... ۷۲

لیست اعضای جدید انجمن ..... ۷۳



شرح روی جلد:

فردا را خودمان می سازیم

دکتر مسعود نیلی

هفتمین دوره مراسم امین الضرب اطاق بازرگانی ایران

روزه یک سو شد و عید آمد و دل با برخواست  
می ز نماند به جوش آمد و می باید خواست  
نوبه زهد فروشان گران جان بگذشت  
وقت رندی و طرب کردن رندان پیداست  
حافظ

۵۵۰۱

• سردبیر

## سال نو

هموطنان و محرومان. موفقیت واقعی در گرو دمیدن روح شادی، نشاط، امیدواری و سرزندگی در کالبد اجتماع است. رشد فردی و سازمانی ما، در واقع عبور از یک چالش درونی است که تنها با مثبت اندیشی، یادگیری از اشتباهات، احترام به حقوق شهروندی و توجه به تغییرات اجتماعی و تصحیح مداوم اهداف و رویه‌های کسب و کار محقق خواهد شد.

بر کسی پوشیده نیست که یک نظم جدید جهانی در حال ظهور است، زمان کوتاه و تعهدات فراوان. از خود بپرسیم که برای ماندگاری، شکوفائی و کسب جایگاه رقابتی در سطح ملی و بین المللی، چه باید کرد؟ جلب مشارکت کارفرمایان چه اهمیتی دارد و چگونه می‌تواند انعطاف پذیری، بسترسازی و تغییرات لازم برای گذر از تنگنای اقتصادی موجود را ایجاد کند؟

بر ماست که در سال جدید و از آن پس، با هم اندیشی، تعامل و به اشتراک گذاشتن تجربیات و تحلیل‌های خود به نماد بهبود در حوزه‌ی فردی، سازمانی، صنعتی و اجتماعی خود بدل شویم. واقع بینانه پذیرا باشیم که رشدمان در گرو قوت کنشگری صنعتی و برقراری توازن پایدار میان مولفه‌های حرفه‌ای و جمع‌مان و نه صرفاً دستاوردهای مالی فردی‌مان است. تلاش برای ایجاد تغییر و اصلاح فضای کسب و کار و قوانین حاکم بر صنعت بازرسی، رسالت جمع‌مان است. بی‌تردید پرهیز از رقابتهای منفی و غیر حرفه‌ای، تقویت جو گفت‌وگو و همبستگی صنعتی، منطقی‌ترین اقدام بهبود است.

چرا که برای رسیدن به فردای بهتر؛ باید مسیری ساخت که گذر از آن، برای همه مفید و میسر باشد.

نوروز ۱۴۰۳

بهرام حسینی

شروع سال جدید است و ما به عنوان یک مدیر، متخصص و شهروند مسئول. در صدد حفظ و ارتقا عملکرد و امور شرکتی و سازمانی خود هستیم. مخاطرات زیاد است و فرصت‌ها محدود و نسبتاً کوتاه، چه کاری باید انجام شود؟ به تجربه آموخته‌ایم، جریان ثروت به سمت جسوران است. داستان مدیرانی که در شرکت‌های نوپا و ریسک پذیر بهتر عمل کرده‌اند مورد توجه همگانی است. اما چنین رویائی به تنهایی کسی را به جایی نمی‌رساند. تنش‌های سیاسی اجتماعی همچنان داغ است و جهان در نوسان، هوش ماشین جولان می‌دهد و نسل Z در راه... سؤال این است که در سال جدید چگونه کار و زندگی کنیم؟

سال نو می‌شود چند روزی به تعطیلات می‌رویم و تقریباً از نیمه فروردین ماه دوباره زندگی شلوغ همیشگی ما آغاز می‌شود و به سرعت در چالش‌های روزمره کار و تعهدات قراردادی خود چنان غرق می‌شویم که از توجه به شتاب گذر زمان، از دست رفتن فرصت‌ها و درک اتفاقات ساده اما لطیف پیرامون خود، عزیزان و اطرافیان مان غافل می‌مانیم و حتی سلامتی خود را در معرض خطر قرار می‌دهیم.

مگر نه اینکه آغاز سال جدید، برگی تمیز از عمر است. فرصتی دوباره برای تأمل، بررسی و ایجاد تغییراتی که می‌تواند به ما کمک کند تا به بهترین نسخه از خود تبدیل شویم. باید ذهن را تثبیت و متعادل کنیم، سلامت جسمانی و آرامش روحی داشته باشیم. آرامش اساسی‌ترین نیاز انسانی است. لازم است که مقداری از ذهن، وقت و انرژی و سرمایه خود را در خارج از محیط کار، صرف کنیم. اگر می‌خواهیم سبک زندگی سالم تری داشته باشیم، اعتماد به نفس بیشتری کسب کنیم، رهبر بهتری باشیم باید این تعادل و توازن را پیدا کنیم و سال ۱۴۰۳ را بهترین سال خود کنیم.

در یک کلام اگر قرار است که عملکرد بهتری داشته باشیم، باید به سلامت جسمانی، روانی و معنوی خود و کارکنان و در نهایت بهبود شرایط اجتماعی بیشتر بها بدهیم.

به یاد داشته باشیم که هدف از کارآفرینی و تلاش، خلق ثروت اجتماعی است. نشان دادن لبخند رضایت بر لب تمام ذینفعان،



## گزیده اخبار صنفی انجمن<sup>۱</sup>

• مژگان منصور آبادی، دبیر انجمن

۵۵۰۲

### ۱. برگزاری مجمع عمومی سالیانه و انتخاب بازرسی

مجمع عمومی سالیانه انجمن صنفی شرکت های بازرسی فنی و آزمایش های غیرمخرب ایران در تاریخ ۱۴۰۲/۰۸/۰۹ در اتاق بازرگانی، صنایع، معادن و کشاورزی ایران برگزار شد. جلسه پس از رسیدن به حدنصاب لازم، در حضور نماینده اتاق ایران و وزارت کار آغاز شد. گزارش عملکرد هیات مدیره، گزارش صورتهای مالی و گزارش بازرسی ارائه گردید و به تصویب اعضا رسید. در این جلسه؛ مسئولان کمیته های دآوری، حفاظت، کارفرمایی و انتشارات، در مورد اقدامات و برنامه های کمیته های مربوطه توضیحاتی ارائه نمودند. همچنین با ارائه گزارش خزانه دار انجمن از هزینه و درآمد های احتمالی انجمن، پیشنهاد جدید ورودیه و حق عضویت سال ۱۴۰۳ ارائه و تصویب گردید. در انتهای جلسه انتخابات انجمن برای تعیین بازرسی انجمن در سال ۱۴۰۲ انجام شد که آقای امیر محمد برهان آزاد به عنوان بازرسی اصلی و آقای بهرام حسینی به عنوان بازرسی علی البدل انتخاب شدند.

### تغییرات و انتخابات داخلی هیئت مدیره

با توجه به استعفای دو عضو هیئت مدیره آقایان سعید ایزدپناه و پیمان شاه اویسی در سال ۱۴۰۲، دو عضو علی البدل منتخب مجمع، آقایان علی ایزدی و حسن پورصباغ، به عنوان اعضای اصلی هیئت مدیره فعالیت خود را آغاز نمودند. همچنین در اولین جلسه رسمی هیئت مدیره پس از برگزاری مجمع عمومی، برای انتخاب نایب رئیس هیئت مدیره رای گیری به عمل آمد که آقای صادق پورسهراب عهده دار این مسئولیت گردیدند. در این جلسه ضمن قدردانی از تلاش های اعضای مستعفی و خیر مقدم به اعضای جدید، ابراز امیدواری گردید که هیئت مدیره جدید بتواند اهداف انجمنی را هر چه بهتر و سریعتر محقق نماید.

### ۲. تعامل و ارتباط انجمن با سازمان ملی استاندارد و مرکز ملی تأیید صلاحیت ایران

با توجه به مشکلات عدیده اعضا در فرایند ناهموار اخذ تایید صلاحیت از مرکز تایید صلاحیت ایران همواره بیان شده و انجمن برای بهتر شدن رویه ارزیابی، تسهیل فعالیت با حذف بروکراسی بی مورد و کاهش زمان فرایند ارزیابی از ثبت نام تا صدور گواهینامه تلاش نموده است. رشد روز افزون تعداد شرکت های بازرسی عضو انجمن از یک سو و محدودیت مرکز ملی تأیید صلاحیت در سازماندهی متخصصین فنی و کارشناسان ارزیابی مستقل همکار، فضای نه چندان رضایت بخشی را بین متقاضیان امر تأیید صلاحیت ایجاد نموده است. به گونه ای که حتی برخی از شرکت های بسیار توانمند و با سابقه بازرسی به سبب طولانی بودن فرایند ارزیابی، دچار تنش های حقوقی و مالی با کارفرمایان خود شده اند و گاهی با از دست دادن فرصت ها و قرارداد های خود، هزینه سنگینی را متحمل شده اند. در این خصوص، مکاتبات، پیگیری و جلسات متعددی بین انجمن و مرکز تایید صلاحیت برگزار شده و نقطه نظرات اعضا را برای رفع این مشکل به دفعات به صورت مستقیم و یا از طریق جامعه ممیزی به آنان منعکس نموده است. متأسفانه علیرغم صراحت قانون بهبود مستمر محیط کسب و کار که دستگاه های دولتی را مکلف به اخذ و توجه جدی به نظرات انجمن های مرتبط می سازد، مرکز ملی تایید صلاحیت ایران، علیرغم درخواستها و مکاتبات متعدد، از پذیرش این انجمن به نمایندگی از شرکت های بازرسی و آزمایش های غیر مخرب خودداری نموده و حتی در کمیته تأیید صلاحیت شرکت های NDT نیز از نماینده انجمن دعوتی صورت نمی گیرد و عملاً مشارکت انجمن با سازمان ملی استاندارد، به همکاری در کمیته های تدوین استاندارد خودرو محدود گردیده است.

با این حال در راستای کمک به مرکز در ارزیابی های همترازی، انجمن با در اختیار قرار دادن کارشناسان حقیقی خود به مرکز برای ترجمه متون و تنظیم مدارک مورد نیاز تلاش نموده است زیرا که موفقیت ارزیابی همترازی مرکز، موفقیتی ملی و دستیابی به بازارهای صادراتی را برای صنعت، شرکت های بازرسی و آزمایشگاهی به همراه خواهد داشت.

**مناسفانه علیرغم صراحت قانون بهبود مستمر محیط کسب و کار که دستگاههای دولتی را مکلف به اخذ و توجه جدی به نظرات انجمنهای مرتبط می سازد، مرکز ملی تایید صلاحیت ایران، علیرغم درخواستها و مکاتبات متعدد، از پذیرش این انجمن به نمایندگی از شرکت های بازرسی و آزمایشگاهی غیر مخرب خودداری نموده و حتی در کمیته تایید صلاحیت شرکت های NDT نیز از نماینده انجمن دعوتی صورت نمی گیرد و عملاً مشارکت انجمن با سازمان ملی استاندارد، به همکاری در کمیته های تدوین استاندارد خودرو محدود گردیده است.**

### ۳. شورای هماهنگی تشکلهای مهندسی، صنفی و حرفه ای کشور

شورای هماهنگی تشکلهای مهندسی که امسال بیستمین سالگرد تاسیس آن می باشد متشکل از ۱۸ تشکل صنفی پیمانکاری، مهندسین مشاور و بازرسی با قدمت ۱۷ تا ۷۰ سال می باشد که IRSNT نیز یکی از اعضای فعال آن است.

فهرست تشکل های عضو شورای هماهنگی تشکل های مهندسی، صنفی و حرفه ای کشور

ردیف	نام تشکل	سال تاسیس	قدمت (سال)
۱	سندیکای شرکتهای ساختمانی ایران	۱۳۲۶	۷۶
۲	سندیکای شرکتهای تأسیساتی و صنعتی ایران	۱۳۴۱	۶۱
۳	جامعه مهندسان مشاور ایران	۱۳۵۲	۵۰
۴	انجمن طراحی مهندسی و مونتاز ایران	۱۳۷۲	۳۰
۵	انجمن صنفی مهندسان معمار و شهرساز	۱۳۷۳	۲۹
۶	انجمن اتوماسیون صنعتی	۱۳۷۴	۲۸
۷	انجمن مدیران فنی و اجرایی	۱۳۷۴	۲۸
۸	انجمن صادرکنندگان خدمات فنی و مهندسی ایران	۱۳۷۷	۲۵
۹	انجمن شرکتهای مهندسی و ساخت	۱۳۷۸	۲۴
۱۰	انجمن سازندگان تجهیزات صنعتی ایران	۱۳۷۸	۲۴
۱۱	کانون سراسری پیمانکاران عمرانی ایران	۱۳۷۸	۲۴
۱۲	سندیکای صنعت برق ایران	۱۳۷۹	۲۳
۱۳	انجمن شرکتهای مهندسی و پیمانکاری نفت، گاز و پتروشیمی	۱۳۷۹	۲۳
۱۴	انجمن شرکتهای بازرسی فنی و آزمایش های غیرمخرب	۱۳۸۰	۲۲
۱۵	انجمن ابنوه سازان مسکن استان تهران	۱۳۸۰	۲۲
۱۶	انجمن شرکتهای صنعت آب و فاضلاب	۱۳۸۰	۲۲
۱۷	انجمن شرکتهای راهسازی ایران	۱۳۸۵	۱۷
۱۸	انجمن تولیدکنندگان و فن آوران صنعتی ساختمان	۱۳۸۵	۱۷

نهاد تعامل با هدف ایجاد زبان و نگاه مشترک بین دولت و نهادهای مدنی بر اساس حقوق و وظایف متقابل برای شناسایی و بررسی چگونگی رفع موانع و ایجاد انگیزه و هم افزایی توانایی ها در فرآیند تصمیم گیری، برنامه ریزی و اجرای برنامه های توسعه ملی کشور، از سالهای گذشته فیما بین این شورا با سازمان برنامه و بودجه برای رفع مشکلات صنعت فعالیت خود را آغاز نموده است. علیرغم وقفه چند ساله در تشکیل جلسات نهاد تعامل، پس از دیدار و گفتگوی انجام شده اعضای شورای هماهنگی با رییس و معاونان سازمان برنامه و بودجه، بر تشکیل منظم جلسات نهاد تعامل تاکید گردید و بلافاصله ۵ کمیته، ذیل نهاد تعامل با حضور اعضای شورای تشکلهای، اعضای آنها و مدیران سازمان برنامه و بودجه تشکیل گردید. اهم اهداف و برنامه های تعریف شده کمیته ها زیر نظر نهاد تعامل و جلسات آنها شامل بررسی موانع بنیادی کسب و کار همراه با درخواستها و راهکارهای پیشنهادی مهندسان مشاور، پیمانکاران، بازرسان و توسعه گران بشرح ذیل می باشد:

- ۱) درخواست ایجاد معاونت فنی و اجرایی در سازمان برنامه و بودجه و درخواست حضور نماینده شورای هماهنگی در شورای عالی فنی آن
- ۲) درخواست تسریع در تهیه سند نظام فنی و اجرایی یکپارچه کشور توسط سازمان با مشارکت شورای هماهنگی تشکلها
- ۳) حل مشکلات بیمه و مالیات در جهت مهار تورم و رشد تولیداز طریق لغو مقرراتی که مهندسان مشاور، پیمانکاران، بازرسان و توسعه گران را دچار چالشهای بقا و ماندگاری می کند.
- ۴) تهاوت بدهی دولت به مهندسان مشاور، پیمانکاران، بازرسان و توسعه گران با بدهی ایشان به سازمانهای تامین اجتماعی و مالیاتی
- ۵) حل ابر چالش مطالبات معوقه از طریق پیش بینی در قوانین بودجه، کاربرد مولد سازی و اسناد خزانه اسلامی
- ۶) تهیه و بهبود تعرفه های حق الزحمه نیروی انسانی متخصص و فهارس بها همراه با تعیین شاخص های تعدیل بر اساس نرخ تورم برای مهندسان مشاور، بازرسی فنی و پیمانکاران با مشارکت و همکاری هر چه بیشتر سازمان با شورای هماهنگی و تشکلهای عضو آن.
- ۷) درخواست فوری ترمیم حقوق و ارائه تسهیلات ویژه برای حفظ نیروهای متخصص، بویژه مهندسان جوان به منظور پیشگیری از خروج ایشان از صنعت احداث و انرژی و خروج از کشور
- ۸) پیگیری رفع موانع بهبود صدور خدمات فنی و مهندسی

در جلسات این اتاق شرکت نموده و دارای حق رای می‌باشد. همچنین نماینده انجمن مسئولیت کارگروه "کیفیت و استاندارد" در کمیسیون "استاندارد، محیط زیست، توسعه پایدار و آب" را بر عهده دارد.

اهم برنامه‌های کارگروه "کیفیت و استاندارد" ضمن پیگیری برنامه‌های مصوب هیئت رئیسه اتاق ایران شامل تهیه بانک اطلاعاتی شرکت‌های بازرسی و آزمایشگاهی به منظور ثبت و ضبط توانایی و پتانسیل واقعی این شرکت‌ها، اجرای برنامه‌های آموزشی ترویج استاندارد و بررسی مشکلات و نیازهای پشتیبانی کیفی صادر کنندگان کالا و خدمات می‌باشد.

خاطر نشان می‌سازد که یکی از مصوبات نهاد تعامل، تهیه فهرست بها خدمات بازرسی و آزمایش‌های غیر مخرب می‌باشد که زمان تهیه آن با برگزاری جلسه مشترک و همکاری نزدیک کارشناسان انجمن و آن سازمان آغاز خواهد شد.

همچنین اعضای شورای هماهنگی تشکلهای مهندسی، صنفي و حرفه‌ای کشور در دی ماه ۱۴۰۲، طی نشست با جناب آقای دکتر قالیباف رئیس مجلس شورای اسلامی ایران حضور یافتند و با پیشنهاد شورای هماهنگی تشکلهای مهندسی نهاد تعامل فیما بین شورا و مجلس شورای اسلامی مورد موافقت قرار گرفت که گام مهمی در جهت تضمین ارتقا سطح کارشناسی مصوبات مجلس در صنعت احداث و پروژه‌های مربوطه خواهد بود.

#### ۶. برگزاری دوره‌های آموزشی انجمن

اجرای دوره‌های آموزشی، ترویج آن همراه با صدور گواهینامه‌های مورد تایید سازمان ملی استاندارد ایران و کارفرمایان برای کارشناسان شرکت‌های بازرسی و آزمایش‌های غیر مخرب یکی از الزامات تشخیص صلاحیت دستگاه‌های قانون گذار و قرار گیری آنها در فهرست شرکت‌های مورد تایید کارفرمایان است. از این رو انجمن در پشتیبانی از اعضای خود دوره‌های آموزشی را برنامه ریزی و اجرا می‌نماید. خدمات آموزشی و فرهنگی ارائه شده توسط انجمن در ۶ ماهه دوم سال ۱۴۰۲ بشرح زیر بوده است:



همچنین تاکید بر صنعتی‌سازی مسکن، تسهیل و تصویب قوانین مربوط به سرمایه‌گذاری و درخواست رفع موانع سرمایه‌گذاری بین المللی و تعیین تکلیف پروژه‌های نیمه کاره از دیگر موارد مطرح شده در نهاد تعامل است.

خاطر نشان می‌سازد که یکی از مصوبات نهاد تعامل، تهیه فهرست بها خدمات بازرسی و آزمایش‌های غیر مخرب می‌باشد که زمان تهیه آن با برگزاری جلسه مشترک و همکاری نزدیک کارشناسان انجمن و آن سازمان تعیین خواهد شد. همچنین اعضای شورای هماهنگی تشکلهای مهندسی، صنفي و حرفه‌ای کشور در دی ماه ۱۴۰۲، در نشست با جناب آقای دکتر قالیباف رئیس مجلس شورای اسلامی ایران حضور یافتند و با پیشنهاد شورای هماهنگی تشکلهای مهندسی نهاد تعامل فیما بین شورا و مجلس شورای اسلامی مورد موافقت قرار گرفت که گام مهمی در جهت تضمین ارتقا سطح کارشناسی مصوبات مجلس در صنعت احداث و پروژه‌های مربوطه خواهد بود.

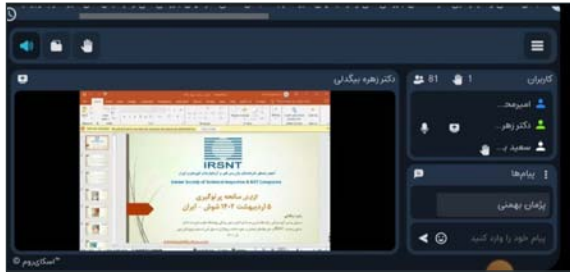
#### ۴. تدوین شرح خدمات و فهرست بهای خدمات بازرسی، پرتونگاری صنعتی و آلتراسونیک پیشرفته

با توجه به ضرورت قیمت گذاری منصفانه برای ارائه خدمات بازرسی و آزمایش‌های غیر مخرب، فهرست بهای خدمات بازرسی برای اولین بار در اردیبهشت سال ۱۴۰۲ توسط انجمن صنفي منتشر گردید. فهرست بهای خدمات پرتونگاری صنعتی چند سالی است که در فواصل شش ماهه متناسب با وضعیت تورم و تغییر نرخ ارز بروزرسانی و منتشر می‌شود. فهرست بهای خدمات آلتراسونیک پیشرفته نیز اخیرا به همت کارگروه متخصصان این رشته تهیه و جهت بهره‌برداری اطلاع رسانی شده است. کلیه فهارس بهای انجمنی معمولا بصورت سالانه مورد بازبینی قرار می‌گیرد و پس از تصویب در سایت انجمن اطلاع رسانی می‌شود.

ضروری است که اعضای محترم برای حفظ کیفیت و ایمنی، خدمات خود در پروژه‌ها و مناقصات را بر اساس قیمت‌های تعیین شده توسط انجمن ارائه نمایند و مرجع آن را در تارنمای انجمن به آدرس [www.irsnt.com](http://www.irsnt.com) قسمت آیین‌نامه‌ها به کارفرمایان معرفی نمایند.

#### ۵. عضویت در کمیته‌های اتاق بازرگانی، صنایع، معادن و کشاورزی ایران

هیات نمایندگان اتاق ایران بیش از ۵۰۰ نفر می‌باشد که مطابق آیین‌نامه اتاق، مسئولیت انتخاب رئیس، نواب رئیس، کمیسیونهای اتاق بازرگانی، صنایع، معادن و کشاورزی ایران و نظارت بر آنها را برعهده دارد. نماینده قانونی انجمن صنفي نیز یکی از اعضای هیات نمایندگان است که به طور دوره‌ای



۶,۶. دوره‌های آموزشی با شرکت ملی گاز ایران: به منظور ارتقا دانش بازرسان، انجمن اجرای پنج دوره را با حضور اساتید شرکت ملی گاز برنامه ریزی نموده و استقبال مناسبی نیز از سوی شرکت‌های بازرسی بعمل آمده است. که مشروح گزارش آن در شماره بعدی مجله ارائه خواهد شد.

**کلیه فهارس بهای انجمنی معمولاً بصورت سالانه مورد بازبینی قرار می‌گیرد و پس از تصویب در سایت انجمن اطلاع‌رسانی می‌شود.**

#### ۷. برگزاری جلسه با مدیر حوزه تامین اجتماعی اتاق بازرگانی:

پیرو حضور نماینده انجمن در تاریخ ۱۴۰۲/۰۹/۱۴ در جلسه جامعه ممیزی ایران با موضوع مفصلاً حساب بیمه سازمان تامین اجتماعی (ماده ۳۸) محضر سرکار خانم علی‌آبادی مدیر حوزه تامین اجتماعی اتاق بازرگانی تهران مقرر شد، موضوع حضور نماینده صنفی (به عنوان یکی از اعضای جلسه در هیات بدوی و تجدید نظر) اتاق بازرگانی با ارسال نامه‌ای به وزارت کار درخواست و تاکید شود. همچنین همه اعضای صنفی انجمن و عضو اتاق بازرگانی می‌توانند هنگام دریافت برگه دعوتنامه جلسات بیمه جهت دریافت خدمات مشورتی در این زمینه و ویرایش لایحه دفاعیه طی تماس با تلفن ۸۸۷۱۴۴۷۲ و تعیین وقت از مشاوره ایشان اقدام کنند.

#### ۸. تفاهم‌نامه‌ها

- **دانشگاه درسدن آلمان:** به منظور ایجاد و گسترش دانش آزمایش‌های غیر مخرب در ایران، انجمن توافق نامه‌ای را با نماینده دانشگاه بین‌المللی انگلیسی زبان درسدن آلمان منعقد نموده است در این دانشگاه امکان تحصیل در تمام زمینه آزمایش‌های غیر مخرب تا مقطع کارشناسی ارشد برای علاقمندان پیش‌بینی شده است.
- **پزشک معتمد انجمن:** ارائه خدمات مشاوره و پزشکی تخصصی به شرکت‌های عضو انجمن و پرتوکاران شاغل در کشور از اهداف این توافق است تا اثرات پرتوی بر روی پرتوکاران در اسرع وقت شناسائی و چاره‌جویی شود. از دیگر اهداف این امر، تهیه و نگهداری سوابق

۶,۱. دوره آموزشی بیان مبانی و تشریح الزامات استاندارد ملی ایران ۱۷۰۲۰ و صدور گواهینامه آموزشی

۶,۲. دوره آموزشی آمادگی آزمون کارشناس استاندارد- این دوره جهت آمادگی داوطلبان آزمون انتخاب کارشناس رسمی استاندارد ۴ زمینه استاندارد سازی، ارزیابی انطباق، اندازه‌شناسی و تایید صلاحیت توسط انجمن با همکاری شرکت ایزد هور آریا بصورت مجازی برگزار شد.

۶,۳. دوره آموزشی تشخیص صلاحیت شرکت‌های مهندسی مشاور: این دوره در آبان ماه ۱۴۰۲ در اتاق بازرگانی، صنایع، معادن و کشاورزی تهران که با حضور رئیس کارگروه ارزیابی صلاحیت مشاوران سازمان برنامه و بودجه برگزار شد تا چگونگی تشخیص صلاحیت اعضا و اخذ رتبه بازرسی آنها در سازمان برنامه و بودجه فراهم شود.



۶,۴. دوره آموزشی نگارش فارسی و نامه‌نگاری اداری: این دوره در شهریور ماه ۱۴۰۲ بصورت مشترک با جامعه ممیزی و بازرسی ایران به منظور افزایش دانش کارمندان امور اداری اعضا برگزار شد.

۶,۵. **وبینار بررسی گزارش سانحه پرتویی:** به جهت اهمیت موضوع ایمنی، حوادث پرتوی و عواقب آن، وبیناری با عنوان بررسی سانحه پرتوی حادث شده اخیر با هدف اطلاع‌رسانی به شرکت‌ها و پرتوکاران، روش‌های پیشگیری حوادث پرتوی و روند درمان پرتوکار آسیب دیده سانحه مذکور توسط کمیته حفاظت پرتوی انجمن و با پشتیبانی و حضور مدیران و کارشناسان سازمان انرژی اتمی، برگزار شد. در این وبینار بیش از ۸۰ مدیر و پرتوکار از شرکت‌های پرتونگاری حضور داشته و سرکار خانم دکتر بیگدلی پزشک معتمد انجمن توضیحات مبسوطی در خصوص نوع حادثه، میزان دز دریافتی و آسیب ایجاد شده در بافت و همچنین نحوه درمان ارائه دادند. در ادامه رییس کمیته حفاظت انجمن چگونگی بروز سانحه را شبیه‌سازی نموده و نحوه پیشگیری و مقابله با اینگونه حوادث را تشریح نمودند در انتها، جلسه پرسش و پاسخ با حاضرین برگزار شد تا با انتقال تجربیات و آموخته‌های این حادثه تلخ، از تکرار حوادث مشابه جلوگیری به عمل آید.

۱۰،۵. برگزاری جلسه هماهنگی و تبادل نظر با امور حفاظت در برابر اشعه سازمان انرژی و پیشنهاد سازمان برای همکاری در تهیه فیلم مستند تاریخیچه پرتونگاری در ایران و پیشکسوتان آن.

۱۰،۶. درخواست و پیگیری از سازمان انرژی اتمی ایران و اخذ موافقت در افزایش اعتبار پروانه‌های پرتونگاری صنعتی از ۳ سال به ۵ سال

۱۰،۷. جلسه با اداره بازرسی فنی شرکت ملی گاز ایران جهت پیگیری و رفع مشکلات ایجاد شده در خدمات رادیوگرافی صنعتی، بابت مصوبات و دستورالعمل‌های ابلاغ شده

۱۰،۸. طرح‌ریزی تاسیس صندوق حمایت از آسیب‌دیدگان پرتوی و یا روشهای سیستماتیک پشتیبانی از حادثه‌دیدگان پرتوی

۱۰،۹. فراخوان درخواست کمک از شرکت‌های عضو انجمن جهت کمک به هزینه‌های درمان و معیشت افراد آسیب‌دیده پرتوی که شرکت‌های همکار مشارکت بینظیری در این زمینه داشته‌اند که باید به این مشارکت و همدلی افتخار کرد. لازم به ذکر است که در مورد کمک‌های نقدی جمع‌آوری شده با مشورت پزشک معتمد انجمن، تصویب هیئت مدیره ت مقرر شد که به میزان ۷۰٪ صرف هزینه‌های درمان پزشکی و ۳۰٪ باقی مانده به عنوان کمک هزینه معیشتی به آسیب‌دیدگان پرداخت شود.

#### ۱۱. کمیته انتشارات:

این نشریه با ثبت یک دهه تداوم انتشار افتخار دارد که ضمن اطلاع‌رسانی دوره‌ای اخبار صنعتی، درج مطالب علمی و نوآورانه، طرح چالش‌ها و فرصتها، آگاهی‌رسانی حقوقی و مدیریتی بستر ساز ایجاد همدلی و تعاملات صنعتی باشد. انتشار آن با جلب توجه و حمایت کلیه ذینفعان منجر به ارتقا جایگاه و ترویج فرهنگ تست و بازرسی در سطح کشور شده و بیش از پیش نقش اعضای خود را به عنوان پرچم‌داران مقوله کیفیت و مرغوبیت کالا و محصولات کشور برجسته نماید.



حمایت اعضا محترم از طریق معرفی نماینده برای عضویت در کمیته انتشارات، ارائه مطالب علمی، فنی و اجرایی و درج تبلیغات متضمن ادامه فعالیت این رسانه خواهد شد.

پرتوی کلیه پرتونگاران شرکت هاست که طبق قانون باید در آخرین شرکت شاغل در آن نگهداری شود که متأسفانه با توجه به شرایط شرکت‌ها، اجرا نشده است.

توافق با سایر انجمنها: انعقاد تفاهم‌نامه همکاری با جامعه ممیزی و بازرسی ایران، انجمن مدیریت کیفیت ایران، دانشگاه صنایع و معادن ایران به منظور همکاری و استفاده از ظرفیتهای علمی، آموزشی آنان، تعامل و همگرایی مطلوب با هدف دستیابی به اهداف کوتاه و میان مدت انجمن و اهداف بلند مدت در راستای توسعه ملی کشور

#### ۹. کمیته داوری

کمیته داوری انجمن با استقلال رای و بی‌طرفی نقش بی‌بدیلی در اعتمادسازی اعضا به انجمن و حل اختلافات ایشان با یکدیگر و کارفرمایان داشته است. در طی این دوره ۴ مورد پرونده برای داوری به این کمیته ارجاع شده که ۳ مورد از آن حل و فصل شده و مورد چهارم با توجه به وضعیت پرونده، از سوی خواهان درحال پیگیری است.

#### ۱۰. کمیته حفاظت در برابر اشعه

تصمیمات و اقداماتی که در سال جاری در کمیته حفاظت در برابر اشعه اتخاذ شد بشرح زیر است:

۱۰،۱. آغاز طرح خدمات رسانی پزشکی به شرکت‌های پرتونگاری و پرتوکاران با اهداف:

- ایجاد بانک اطلاعاتی متمرکز و نظام مند و یکپارچه سازی معاینات پزشکی پرتوکاران
- کاهش هزینه‌های پایش پزشکی پرتوکاران
- حفظ و نگهداری سوابق پزشکی و دسترسی آن توسط شرکت‌های همکار
- افزایش اطمینان از انجام آزمایش دوره‌ای و نتیجه آن که از انتقال مشکلات پرتوکاران به شرکت دیگر پیشگیری شود.
- حمایت از پرتونگاران در صورت نیاز به دریافت خدمات بیمه‌ای و حقوقی در دادگاهها با استناد به سوابق تایید شده و گزارشهای کمیته

۱۰،۲. برگزاری گردهمایی شرکت‌های پرتونگاری استان تهران و مازندران برای ایجاد هماهنگی تاکید بر رعایت حقوق صنعتی و اعمال رویه قیمت‌گذاری توسط همکاران.

۱۰،۳. پیگیری سانحه پرتوی در تمام مراحل پزشکی و درمان پرتونگاران آسیب‌دیده در دوره درمان و پس از آن

۱۰،۴. برگزاری جلسات با پارس ایزوتوپ و وارد کنندگان چشمه و فیلم‌های پرتونگاری صنعتی با هدف هماهنگی زمانهای واردات سالیانه و جلوگیری از تداخل و یا طولانی شدن فاصله واردات.



• محمد شفیق رضاخانی  
عضو کمیته نظام فنی و اجرایی | شورای تشکلهای مهندسی، صنعتی و حرفه ای



۵۵۰۳

## جایگاه تشکل های صنعتی در نظام فنی و اجرایی یک پارچه

### مقدمه

نظام یک پارچه فنی و اجرایی یا بهتر بگوییم نظام نوین فنی و اجرایی کشور با تصویب ماده ۳۴ قانون احکام دائمی توسعه ای (مصوب ۱۳۹۵) و آیین نامه اجرایی ماده مذکور (مصوب خرداد ۱۴۰۰) در حال شکل گیری و تکوین است و بخشی از نظامات و اسناد هشت گانه آن تدوین و انتشار یافته و در مواردی نیز سیاست گذاری شده و در قالب بخشنامه و دستورالعمل از طریق سامانه مربوط در سازمان برنامه و بودجه ابلاغ شده اند.

اگر چه حکم قانونی مندرج در تبصره ۲ ماده ۴ آیین نامه اجرایی ماده ۳۴ نوید بخش حضور و مشارکت موثر تشکل های صنعتی بخش خصوصی در تهیه و تدوین دستورالعمل ها و به عبارت دیگر در تصمیم گیری ها و سیاست گذاری ها بود ولیکن شواهد و قراین حکایت دیگری داشته و تا حدود زیادی نشان دهنده عدم تحقق اهداف قانون گذار در این بخش می باشد. طرح این ادعا به معنی عدم توجه و عدم تلاش دست اندرکاران ذیربط نبوده و نافی بهبود نسبی در کیفیت تصمیمات و ضوابط ابلاغی در سالهای اخیر نیز نمی باشد، بلکه هدف واکاوی و نقد رویکردی است که از دیرباز بر نظام فنی و اجرایی کنونی کشور حاکم بوده و هنوز نیز اصرار بر ادامه حاکمیت آن وجود دارد به مثابه تنها رویکرد مطلوب و قابل قبول دستگاه حکمرانی، در ارکان مختلف سازمان برنامه و دستگاه های اجرایی و بعضاً تشکل های صنعتی خصوصی نیز قابل مشاهده است.

حامیان این رویکرد اغلب تکنوکرات ها و مدیرانی هستند که همکاری با بخش خصوصی را صرفاً به صورت محدود و دیکته شده و عمدتاً از طریق معتمدین و خبرگان

آنان می پذیرند و در برخی موارد نیز نظرات کارشناسی و خیرخواهانه آنها را مورد توجه قرار می دهند ولیکن زمانی که با تشکل های صنعتی و تخصصی مواجه می شوند با تاسی از سیاست های کلان حکمرانی کشور و با توسل به برخی قوانین و مقررات غیر شفاف و بعضاً منسوخ شده و خلاصه به بهانه های مختلف بر مرز بندی حقوق عمومی و خصوصی تاکید ورزیده و حاضر به همکاری سازمان یافته و مشارکت دادن آنها در تصمیم گیری ها و سیاست گذاری ها نمی باشند و زمانیکه با واکنش و اعتراض طرف خصوصی روبرو می شوند با طرح موضوعاتی همچون اموال عمومی و بیت المال و دستورات سازمان های بازرسی و نظایر آن، رویکرد و عملکرد خودشان را توجیه می کنند.

اما آنچه مورد نظر و مطالبه تشکل های صنعتی در طی سالهای اخیر به خصوص از زمان تصویب قانون بهبود مستمر فضای کسب و کار در سال ۱۳۹۰ بوده و دائماً از طریق اتاق بازرگانی و تشکل های بخش خصوصی پیگیری شده، همانا توجه به جوهره و روح احکام قانونی موضوع مواد ۲ و ۳ قانون مذکور یعنی ضرورت مشارکت سازمانی بخش خصوصی در تصمیم گیری ها و سیاست گذاری ها از طریق تشکل های آنان ( و نه معتمدین ) بوده است. اصرار تشکل ها بر وجوه قانونی خواسته مذکور و تلاش های انجام شده برای تحقق آن اگرچه تاکنون به نتیجه نرسیده و دولت های مستقر در این سالها حاضر به پذیرش کامل آن به مثابه یک حق قانونی نشده اند ولیکن مجموعه تحولات اجتماعی و اقتصادی و اعتلای کنش گری های مدنی به گونه ای رقم خورده که می توان گفت چنانچه راه کارهای مشخص و قابل فهمی به دولتیان ارائه شود و چنانچه تبیین حقوقی این راه کارها به



سازمان یافته در قالب ساختار مناسب و بر مبنای نظام نامه مدون از سوی دیگر می‌باشد.

نظام نامه مورد اشاره می‌بایست با استناد به تبصره ۲ ماده ۴ آئین نامه اجرایی ماده ۳۴ تهیه شود و پس از تصویب مسئولین ذیربط در سازمان برنامه و بودجه و نمایندگان تشکل‌ها مبنای همکاری‌های مشترک قرار بگیرد. در قالب سند مذکور ساختار سازمانی نهاد مورد نظر (کمیسیون همکاری‌ها) و حدود مسئولیت‌ها و وظایف و ویژگی‌های علمی و تخصصی نمایندگان و چگونگی انجام امور و گردش کارها و سایر موارد مورد نیاز مشخص و تبیین خواهد شد.

در پایان با آگاهی از دشواری‌ها و چالش‌هایی که در مسیر پیشبرد و تحقق اهداف فوق‌الذکر وجود دارد و یا در آینده پدید خواهد آمد، تاکید می‌شود بدون نظام مند کردن و سازمان یافته نمودن همکاری‌ها با بخش‌های دولتی به ویژه سازمان برنامه و دستگاه‌های اجرایی و بدون ایجاد ساختار و نهاد قانونی مناسب و دارای هویت مشخص، نمی‌توان در تصمیم‌گیری‌ها و سیاست‌گذاری‌ها از جمله امور مرتبط با نظام فنی و اجرایی، ایفای نقش نمود و لذا رفع موانع و هموارسازی مسیر حتی اگر زمان زیادی به درازا بکشد به عنوان بخشی از قواعد فعالیت‌های مدنی، امری ضروری و اجتناب‌ناپذیر خواهد بود.

درستی انجام شود، در آن صورت پذیرش خواسته تشکل‌ها به ویژه در حوزه‌های اقتصادی امری کاملاً محتمل و قابل انتظار خواهد بود.

**همانا توجه به جوهره و روح احکام قانونی موضوع مواد ۲ و ۳ قانون مشارکت سازمانی بخش خصوصی در تصمیم‌گیری‌ها و سیاست‌گذاری‌ها از طریق تشکل‌های آنان (و نه معتمدین) بوده است.**

در حوزه نظام فنی و اجرایی با توجه به حکم قانونی ماده ۳۴ قانون احکام دائمی توسعه‌ای کشور و آیین نامه اجرایی آن و تاکید قانون‌گذار بر مشارکت تشکل‌ها در تهیه ضوابط و مقررات مربوط (سیاست‌گذاری)، شرایط مناسب تری فراهم شده است و اکنون وظیفه تشکل‌هاست که قدری به خود آمده و با تنظیم نقشه راه واقع بینانه و با تدوین سیاست‌های راهبردی مناسب، تلاش‌های جدید و فزاینده‌ای را در جهت تحقق اصلی‌ترین و محوری‌ترین مطالبه خود یعنی مشارکت سازمان یافته و واقعی در تصمیم‌گیری‌ها و سیاست‌گذاری‌ها در نظام فنی اجرایی نوین کشور، سازمان داده و به جلو برند. پیش‌نیاز این مهم ایجاد فضا و ساختاری دموکراتیک و شفاف در هر دو طرف موضوع (دولتی و خصوصی) از یک سو مهمتر از آن قانون مند کردن و نهادینه نمودن همکاری‌ها به صورت



• حمید حسین زاده

۵۵۰۴

دانش‌آموخته مهندسی، بازرگانی و حقوق | عضو شورای هماهنگی تشکلهای مهندسی، صنفي و حرفه‌ای کشور | hosseinzadeh.hamid@gmail.com

## تعدیل وجه التزام در قراردادهای بازرسی فنی

### مقدمه

مالی یک شرکت، ذیل قرارداد مدیریت مالی باشد که متعهد باید با شاخص‌های نظیر اهرم‌های مالی و عملیاتی مستخرج از ترازنامه و صورت‌حساب سود و زیان و سایر کارنامه‌های مالی، رشد مالی بنگاه را، از سطح الف به سطح ب، ارتقاء دهد. تعهدات به نتیجه، که معوض (مورد معامله و یا کار)، تجزیه‌ناپذیر است و به صورت «قیمت یک قلم»<sup>۵</sup>، کل عوض (مابه‌ازاء مورد معامله) در مقابل کل معوض می‌ایستد، دو ویژگی اساسی دارند: نخست اینکه در تعهدات به نتیجه، تقصیر متعهد، مفروض<sup>۶</sup> است و بار اثبات تحقق تعهد بر عهده متعهد است؛ ثانیاً انقضاء مدت قرارداد متضمن تعهد به نتیجه، فاقد اثر وضعی است؛ به بیان دیگر، مدت قرارداد، ظرف زمانی معینی است که موضوع قرارداد باید در آن محقق شود و با انقضاء مدت، ذمه متعهد از تعهدات، بری نمی‌شود.

لیکن در تعهدات به وسیله (با مراقبت متعارف)، تحقق یک نتیجه عینی و یا یک نتیجه کیفی مشخص با شاخص‌های قابل اندازه‌گیری، مطرح نیست. بلکه طی متعارف و معقول یک فرآیند، توالی و یا دستورالعمل مشخص، بر عهده متعهد است. پس تعهدات به وسیله، فرآیند محور هستند و معهود، تحقق کارایی (انجام درست کار) است. تعهدات به وسیله، که معوض (مورد معامله و یا کار)، تجزیه‌ناپذیر است و به صورت «قیمت واحد»<sup>۷</sup>، هر جزء از عوض (مابه‌ازاء مورد معامله) در مقابل هر جزء از معوض می‌ایستد، دو

یکی از چالش‌های قراردادهای بازرسی فنی، وجه التزام ناشی از تأخیر و یا عدم انجام تعهد بازرسی از ناحیه شرکت بازرسی است. بدین ترتیب که کارفرمایان، وجه التزام نامتعارف و سنگینی را در قراردادهای بازرسی شرط می‌کنند - نظیر اینکه، در صورت اثبات تخلف بازرس در انجام به موقع بازرسی‌ها، بخشی از آن و یا عدم حضور جهت بازرسی، کارفرما می‌تواند به عنوان جریمه معادل پنج برابر حق الزحمه بازرسی مربوط به همان مورد بازرسی را، از حق الزحمه بازرس کسر نماید - و با استناد به «ماده ۲۳۰» قانون مدنی، قصد بهره‌مندی از آن را دارند. نگارنده در این مقاله، ضمن تبیین ماهیت تعهد شرکت بازرسی فنی، همچنین وجه التزام، در خصوص مذاکره و تعدیل وجه التزام قراردادی، ارائه طریق نموده است.

### انواع تعهدات

در یک نگاه کلی تعهدات به دو دسته «تعهد به نتیجه»<sup>۱</sup> (تعهد بالغایه) و «تعهد به وسیله»<sup>۲</sup> (تعهد بالغایه) تقسیم می‌شوند. در تعهدات به نتیجه، ذمه متعهد به تحقق یک نتیجه عینی و یا یک نتیجه کیفی مشخص با شاخص‌های<sup>۳</sup> قابل اندازه‌گیری، مشغول است. پس تعهدات به نتیجه، هدف محور هستند و معهود، تحقق اثربخشی (انجام کار درست)<sup>۴</sup> است. به طور مثال در یک قرارداد پیمانکاری «کلید در دست» احداث یک پست برق، پیمانکار متعهد به طراحی پایه، تفصیلی، تأمین تجهیزات و اجرای صفر تا صد پست برق، با پذیرش ریسک‌های طراحی ناظر به تغییر در مقادیر، و در نهایت راه‌اندازی آن می‌باشد. نمونه دیگر می‌تواند رشد

5. Lump Sum Price

۶ «ماده ۹۵۳» قانون مدنی: تقصیر اعم است از تفریط و تعدی.

۷ «ماده ۹۵۱» قانون مدنی: تعدی، تجاوز نمودن از حدود آن یا متعارف است نسبت بمال یا حق دیگری.

۸ «ماده ۹۵۲» قانون مدنی: تفریط عبارت است از ترک عملی که بموجب قرارداد یا متعارف برای حفظ مال غیر لازم است.

۹. در واقع، عدم تحقق نتیجه عینی و یا کیفی مشخص، تقصیر متعهد فرض می‌شود.

8. Unit Price

1. Fit-for-purpose obligation

2. Reasonable Care

3. KPI | key performance indicator

4. EPC | Engineering Procurement Construction



با مذاقه در شرح خدمات شرکت بازرسی فنی، که مبتنی بر دستورالعمل مأخوذه از کارفرما (مشتری) و یا متقاضی بازرسی، همچنین بر اساس استانداردهای داخلی و بین‌المللی است، ملاحظه می‌شود که تعهد شرکت بازرسی خلق و یا تحقق عینی یک نتیجه مشخص نیست؛ بلکه تعهد اصلی شرکت بازرسی فنی، طی فرآیند بازرسی مطابق استانداردهای مصوب مراجع ذیصلاح و دستورالعمل مأخوذه از کارفرما است. بالطبع، ماهیت تعهد شرکت بازرسی فنی، تعهد به وسیله و با مراقبت متعارف است. تجزیه کار بازرسی به موارد متعدد و تفکیک و تجزیه مبلغ قرارداد به اجزاء کار بازرسی، موید ماهیت پیش‌گفته است. با اوصاف پیش‌گفته، محرز است که اثبات نقض عهد شرکت بازرسی فنی - تعدی و تفریط نسبت به استانداردها و دستورالعمل‌ها - بر عهده کارفرما می‌باشد و تا این امر، اثبات نشود، اصل بر برائت ذمه شرکت بازرسی فنی است. ذکر این نکته خالی از وجه نیست، که تعهد به حضور و انجام به‌موقع بازرسی در مکان و زمان معین، تعهدی فرعی ولیکن از جنس تعهد به نتیجه است، لیکن فعل بازرسی، تعهد اصلی شرکت بازرسی فنی و از جنس تعهد به وسیله است.

**تعهد شرکت بازرسی خلق و یا تحقق عینی یک نتیجه مشخص نیست؛ بلکه تعهد اصلی شرکت بازرسی فنی، طی فرآیند بازرسی مطابق استانداردهای مصوب مراجع ذیصلاح و دستورالعمل مأخوذه از کارفرما است.**

### وجه التزام

خسارت، در یک الگوی تقسیم، شامل «خسارت واقعی»<sup>۴</sup> و «خسارت تعیینی»<sup>۵</sup> می‌شود. خسارت واقعی، بالطبع، بعد از وقوع خسارت، قابل محاسبه و متوقف بر اندازه‌گیری است. لیکن خسارت تعیینی، یا وجه التزام، خسارتی است وابسته به اراده طرفین قرارداد، بدین ترتیب که طرفین باید به شیوه‌ای معقول و متعارف، مبتنی بر روند پیشین و قواعد آمار و احتمال، برآورد (پیش‌بینی) نمایند، که خسارت نقض عهد متعهد، چقدر می‌باشد. برخی با تمسک به ظاهر نص «ماده ۲۳۰» قانون مدنی، که بیان می‌دارد «اگر در ضمن معامله شرط شده باشد که در صورت تخلف، متخلف مبلغی بعنوان خسارت تأدیه نماید حاکم نمیتواند او را به بیشتر یا کمتر از آن چه که ملزم شده است محکوم کند»، درج شرط هر میزان از خسارت تعیینی طرفین در قرارداد را، نافذ (معتبر) می‌دانند و معتقدند رأی وحدت رویه شماره ۸۰۵، مورخ ۱۳۹۹/۱۰/۱۶ هیأت عمومی دیوان عالی کشور<sup>۶</sup> نیز، مفید همین معنا است.

ویژگی اساسی دارند: نخست اینکه در تعهدات به وسیله، تقصیر متعهد، نیازمند اثبات است و بار اثبات «نقض تعهد» بر عهده متعهدله (ذی‌نفع از تعهد) است؛ ثانیاً انقضاء مدت قرارداد متضمن تعهد به وسیله، واجد اثر وضعی است؛<sup>۲</sup> به بیان دیگر، با انقضاء مدت قرارداد، ذمه متعهد از انجام تعهدات، بری می‌شود. به طور مثال، تعهدات کارمندان یک شرکت، که طی قرارداد کار، متعهد به انجام کار، مطابق ضوابط و شرح شغل و دستورالعمل‌های مرتبط شغلی هستند، به وسیله است. فلذا، این شرکت (کارفرمای کارمند) می‌باشد که باید نقض عهد وی را، مبتنی بر تقصیر (تعدی و یا تفریط) ثابت نماید؛ چه اینکه، اصل بر برائت ذمه متعهد به وسیله است.

### ماهیت تعهد اصلی شرکت بازرسی فنی

خدمات شرکت بازرسی فنی، عرفاً مشتمل بر «بازرسی کمی و کیفی قبل از حمل در مبدأ و پس از حمل در مقصد، از جمله خدمات بازرسی غیرمخرب و کنترل کسری؛ بازرسی فنی حین ساخت، نصب، راه‌اندازی و بهره‌برداری در کلیه پروژه‌های صنعتی شامل استانداردهای ملی اجباری، اختیاری یا استانداردهای بین‌المللی؛ بازرسی فنی از تجهیزات و خدمات صنعتی عمومی بر اساس استانداردهای ملی از قبل و نه محدود به آسانسورها و پله برقی‌ها، ظروف تحت فشار، وسایل تفریحی و بازی، خودرو و نیرو محرکه، جایگاه‌های توزیع سوخت؛ بازرسی یا بررسی مستقل از کالاها و یا فرآیندهای مرتبط، در نقاط مختلف زنجیره تأمین، از جمله نمونه‌برداری از آن، آماده‌سازی و آزمایش این نمونه‌ها، به‌عنوان شخص ثالث؛ تجزیه و تحلیل آزمایشگاهی یا سایر خدمات آزمایشگاهی؛ تأیید انطباق در کشور مبدأ یا مقصد شامل تأیید انطباق محصولات با استانداردهای ملی یا بین‌المللی، الزامات نظارتی کشور واردکننده یا با قراردادهای تجاری؛ راه‌حل‌های ردیابی شامل خدمات بررسی و ردیابی مربوط به رعایت مقررات گمرکی و امنیتی؛ توسعه، ادغام و پیاده‌سازی فناوری و راه‌حل‌های نرم‌افزاری سفارشی با هدف کمک به دولت‌ها برای تسهیل و یا نظارت بر تجارت و بهبود امنیت؛ صدور گواهینامه، بازرسی و ممیزی سیستم‌های مدیریت؛ آموزش پرسنل و صدور گواهینامه؛ تأیید ارزش کالا و اصالت فروشنده»<sup>۳</sup> است. در این راستا، کارفرمای یک شرکت بازرسی فنی، مکلف به ارائه کلیه دستورالعمل‌های لازم و اطلاعات دقیق و به‌موقع به بازرسی فنی است.

1. Breach of Contract

۲. نظیر فراز ابتدایی «ماده ۴۹۴» قانون مدنی: عقد اجاره بمحض انقضاء مدت برطرف می‌شود.

۳. منبع: پیش‌نویس سند شرایط و مقررات کلی قراردادهای بازرسی؛ انجمن صنفی شرکت‌های بازرسی فنی و آزمایش‌های غیرمخرب ایران

مرکز است که اثبات نقض عهد شرکت بازرسی فنی - تعدی و تفریط نسبت به استانداردها و دستور العملها - بر عهده کارفرما می‌باشد و تا این امر، اثبات نشود، اصل بر برائت ذمه شرکت بازرسی فنی است.

### راهبرد تعدیل وجه التزام در قراردادهای بازرسی فنی

با توجه به مراتب پیش گفته، راهبرد پیشنهادی و مشورتی به شرکت های بازرسی فنی، به تفکیک در زمان انعقاد قرارداد و در زمان نقض عهد به شرح ذیل می‌باشد:

در راستای تعدیل قراردادی وجه التزام، شرکت های بازرسی فنی در زمان مذاکره قراردادی، باید بر ماهیت تعهد به وسیله بازرسی تمرکز نمایند؛ که از حیث نوع تعهد و مسئولیت، قابل مقایسه با تعهد به نتیجه نیست و بدیهی می‌نماید که دستمزد و جزای نقض عهد آن هم باید از کارهای با تعهد به نتیجه کمتر باشد و بخش اعظمی از ریسک بزرگ ناظر به ورود خسارت ناشی از ضعف در بازرسی و مآلاً کشف عیب و نقص کالاها و تجهیزات، باید با سازکار بیمه، پوشش داده شود و از این طریق، میزان وجه التزام و یا خسارت قراردادی را کاهش دهند. همچنین، تکیه بر ملاک واحد «ماده ۴۶» قانون تجارت الکترونیکی<sup>۱</sup>، از حیث ضرورت و نفوذ شروط منصفانه در قرارداد، می‌تواند راهگشا باشد. چه اینکه، اولاً مطابق «اصل ۴۰» قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران (ناظر به قاعده فقهی «لا ضرر و لا ضرار فی الإسلام» در شرع انور)، «هیچ کس نمی‌تواند اعمال حق خویش را وسیله اضرار به غیر یا تجاوز به منافع عمومی قرار دهد.»؛ فلذا کارفرما نمی‌تواند در جایگاه طرف قوی قراردادی و در یک شرط وجه التزام غیرمنصفانه را به شرکت بازرسی فنی تحمیل نماید و خصوصیتی از حیث غیرمنصفانه بودن شرط در حقوق قراردادهای تجاری نیست که با الغاء خصوصیت، قابلیت تسری به قراردادهای بازرسی فنی نداشته باشد. از سوی دیگر، یکی از راه حل های عملیاتی در جهت تعدیل وجه التزام در قراردادهای بازرسی فنی، می‌تواند تفکیک وجه التزام عدم حضور جهت بازرسی، از وجه التزام تأخیر در بازرسی و نیز، وجه التزام بازرسی متضمن تقصیر است.

دادگاه های عمومی و انقلاب در امور مدنی مصوب ۱۳۷۹ است و با عنایت به ماده ۶ قانون اخیرالذکر، مبلغ وجه التزام تعیین شده در قرارداد، حتی اگر بیش از شاخص قیمت های اعلامی رسمی (نرخ تورم) باشد، در صورتی که مغایرتی با قوانین و مقررات امری از جمله مقررات پولی نداشته باشد، معتبر و فاقد اشکال قانونی است.

۱. «ماده ۴۶» قانون تجارت الکترونیکی: استفاده از شروط قراردادی خلاف مقررات این فصل و همچنین اعمال شروط غیرمنصفانه به ضرر مصرف کننده، مؤثر نیست.

شرکت های بازرسی فنی در زمان مذاکره قراردادی، باید بر ماهیت تعهد به وسیله بازرسی تمرکز نمایند؛ که از حیث نوع تعهد و مسئولیت، قابل مقایسه با تعهد به نتیجه نیست و بدیهی می‌نماید که دستمزد و جزای نقض عهد آن هم باید از کارهای با تعهد به نتیجه کمتر باشد و بخش اعظمی از ریسک بزرگ ناظر به ورود خسارت ناشی از ضعف در بازرسی و مآلاً کشف عیب و نقص کالاها و تجهیزات، باید با سازکار بیمه، پوشش داده شود و از این طریق، میزان وجه التزام و یا خسارت قراردادی را کاهش دهند.

مطابق «اصل ۴۰» قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران (ناظر به قاعده فقهی «لا ضرر و لا ضرار فی الإسلام» در شرع انور)، «هیچ کس نمی‌تواند اعمال حق خویش را وسیله اضرار به غیر یا تجاوز به منافع عمومی قرار دهد.»؛ فلذا کارفرما نمی‌تواند در جایگاه طرف قوی قراردادی و در یک «قرارداد الحاقی»<sup>۳</sup>، شرط وجه التزام غیرمنصفانه را به شرکت بازرسی فنی تحمیل نماید.

و اما در صورتی که به هر ترتیب، وجه الزام نامتعرفی را در قرارداد، درج شرط و نقض عهد نموده باشند، راهبرد دفاعی ایشان، تمسک به عبارت «بعنوان خسارت» در نص «ماده ۲۳۰» قانون مدنی است، که مشخص می‌کند باید خسارتی محقق شده باشد و احراز وقوع خسارت نیز، باید از طریق دادگاه و به درخواست کارفرما باشد. به بیان دیگر، محکومیت شخص به پرداخت وجه التزام قراردادی، منوط به اثبات تقصیر متعهد در عدم ایفای تعهدات قراردادی است.<sup>۴</sup> رویه قضایی<sup>۵</sup> نیز به عنوان یکی از منابع حقوق موضوعه، از این نظر پشتیبانی می‌نماید. مورد دیگری که می‌تواند در تعدیل قضایی وجه التزام مؤثر باشد، تمرکز بر قید تعهدات پولی در رأی وحدت رویه مذکور است در حالی که تعهد بازرسی فنی، غیرپولی است و نمی‌تواند مشمول تفسیر موسع قرار گیرد.

در صورتی که به هر ترتیب، وجه الزام نامتعرفی را در قرارداد، درج شرط و نقض عهد نموده باشند، راهبرد دفاعی ایشان، تمسک به عبارت «بعنوان خسارت» در نص «ماده ۲۳۰» قانون مدنی است، که مشخص می‌کند باید خسارتی محقق شده باشد و احراز وقوع خسارت نیز، باید از طریق دادگاه و به درخواست کارفرما باشد. به بیان دیگر، محکومیت شخص به پرداخت وجه التزام قراردادی، منوط به اثبات تقصیر متعهد در عدم ایفای تعهدات قراردادی است.

3. Contract of Adhesion

4. <https://ara.jri.ac.ir/Judge/Text/7945>

۵. دادنامه شماره ۰۷۸۳/۲۲۱۸۰۰۹۹۷۰۹۳۰ مورخ ۱۳۹۳/۰۶/۲۳ اصداری «شعبه ۱۸» دادگاه تجدیدنظر استان تهران؛ سامانه ملی آرای قضایی.



• سهیل آل رسول

عضو هیئت نمایندگان اتاق بازرگانی تهران | مهندسین مشاور رهاب

۵۵۰۵

## صادرات خدمات فنی و مهندسی پنجره‌ای رو به پیشرفت یا سرابی دیگر

### مقدمه

از صادرات خدمات فنی و مهندسی مصوب سال ۱۳۸۹ به نحو کاملتری اجرا میشد (به صورت مشخص جایزه مشوق صادراتی به شرکت‌ها پرداخت میشد). توان صادراتی کشور بالغ بر ۴/۲ میلیارد دلار بوده است.



صادرات خدمات فنی و مهندسی در تعریف دارای طیف وسیعی از فعالیت‌هاست؛ به عبارتی هرگونه طراحی، مدیریت، ساخت، اجرا، تعمیر، نگهداری، بهره‌برداری، آموزش، مشاوره و نصب در طرح‌های مختلف خارج از جغرافیای کشور اعم از آنکه منابع مالی، ماشین‌آلاتی، نیروی انسانی یا مصالح آن داخلی تأمین شود یا در خارج از کشور تدارک شود لیکن مجری این طیف وسیع یکی از شرکت‌های مهندس مشاور، پیمانکار یا سازنده داخلی باشد.

با این تعریف نگاهی به آمار ضرورت دارد چرا که نگاهی آماري در تبیین هرچه بهتر هر مفهوم راهگشا می‌باشد و یکی از مهمترین نقاط ضعف مدیریت کلان کشور فقدان آمار معتبر یا بی‌توجهی به آن بوده است.

براساس آخرین آمار منتشره سال ۲۰۲۳ اندازه کل اقتصاد جهانی ۱۰۵ تریلیون دلار تخمین زده شده است. حجم اقتصاد کشور در همین سال ۳۶۸ میلیارد دلار ارزیابی شده است که به عبارتی ۰/۳۵٪ از اقتصاد جهانی ارزیابی می‌شویم. به صورت پایه حجم صادرات و تراز تجاری هر کشور مبین سهم آن در اقتصاد جهانی است و به طور سنتی صادرات ما عمدتاً به دو دسته صادرات نفتی و غیر نفتی تقسیم می‌شوند. در حالیکه افق صادرات غیرنفتی در برنامه ششم توسعه بالغ بر ۱۰۰ میلیارد دلار هدف گذاری شده است متأسفانه در آخرین سال تمدید این برنامه کمتر از نیمی از این افق محقق شده است. با همین نگاه آماری به نقل از رئیس کمیسیون توسعه صادرات غیرنفتی اتاق ایران به عنوان نمونه در سال ۱۳۷۳ حجم صادرات فرش دستباف کشور بالغ بر یک میلیارد و هفتصد میلیون دلار بوده که در سال گذشته به ۴۰ میلیون دلار رسیده است.

حجم صادرات خدمات فنی و مهندسی کشور در سال‌های ۱۳۷۳ تا ۱۴۰۱ در نمودار زیر مشاهده می‌شود پیش از تحریم‌های گسترده فعلی و در زمانی که قانون حمایت

اکنون با نگاهی به ظرفیت خالی بالغ بر ۵۶۵۰۰ شرکت مهندسی شامل قریب به ۳۰۰۰ مهندس مشاور، ۳۰۰ شرکت بازرسی و آزمایش غیر مخرب NDT، در حدود ۴۰ هزار پیمانکار و افزون بر ۱۳ هزار سازنده و شاغل در رشته‌های مهندسی صنعت احداث عملاً تحریم‌های خارجی که به ویژه در حوزه ضمانتنامه‌های بانکی مانع اصلی صدور خدمات شده است و سیاست‌گذاری‌های ناقص و غلط باعث شده این ظرفیت در نگاه و دید مسئولین به سراب گونه‌ای شبیه شود که کسی را هر چند در کلام مثبت ولی در عمل با فعالین این عرصه همراه نکرده است گواه این مدعا درخواست‌های مکرر فعالین صادرات خدمات مهندسی به سه نکته کلیدی زیر است:

- ۱- توجه به پیشران بودن مهندسان مشاور و حمایت از این قشر برای فتح بازارهای صادراتی مهندسی
- ۲- حل مشکلات ضمانتنامه‌ای به روشهای مختلف از جمله ایجاد صندوق‌های تضمین و افتتاح حساب در بانک‌های برون مرزی از محل اندوخته‌های برون مرزی دولتی
- ۳- ایجاد متولی جامع و صاحب اختیار در حاکمیت همچون نهادی متناظر با معاونت شرکت‌های دانش بنیان که توان کافی در این راستا را داشته باشد.

با نگاهی جدید و البته جدی به برخی پیشنهادات و دوری از انحصارهای دولتی و شبه دولتی میتوان انتظار داشت اتفاقات

میتواند بخشی از توان از دست رفته را به شرکت‌ها بازگرداند. شایان ذکر است این گروه از جوایز زمانی می‌توانند بیشینه اثربخشی را داشته باشند که:

- بودجه‌های مربوط صرف هزینه‌های گوناگون حمایتی نشود و به تناسب مبلغ قرارداد به عنوان مشوق (جایزه) صادراتی تعلق گرفته و پرداخت شود.
- در طول چرخه عمر قرارداد (از زمان ابلاغ تا خاتمه) دچار تغییر و نوسان نشده، به موقع و به طور مستمر پرداخت شود.

### امکان واردات ماشین‌آلات جایگزین

اصلاح تعهدات و ضوابط حاکم بر خروج و ورود ماشین‌آلات پیمانکاران با رویکرد زیر می‌تواند کمک شایانی به پیمانکاران برای کاهش مسایل و مشکلات مرتبط با ماشین‌آلات و نیز کاهش عمر متوسط ناوگان ماشین‌آلاتی و تجهیزاتی نماید:

«شرکت‌ها متعهد می‌شوند به جای ماشین‌آلات خارج شده از کشور، ماشین‌آلات و تجهیزات نو یا دست دوم (با کارکرد کمتر از ۴ سال) و یا قطعات یدکی وارد نمایند. مشروط بر آنکه منابع لازم برای خریداری آنها از محل منابع پروژه تأمین شده باشد.»

این اصلاح مستلزم پیشنهاد وزارت محترم صمت (به عنوان دبیرخانه شورای عالی صادرات غیرنفتی) و تصویب آن در شورای عالی صادرات غیرنفتی می‌باشد.

«شرکت‌ها متعهد میشوند به جای ماشین‌آلات خارج شده از کشور، ماشین‌آلات و تجهیزات نو یا دست دوم (با کارکرد کمتر از ۴ سال) و یا قطعات یدکی وارد نمایند. مشروط بر آنکه منابع لازم برای خریداری آنها از محل منابع پروژه تأمین شده باشد.»

### مسایل ارزی صادرکنندگان

در سال‌های اخیر صادرکنندگان خدمات فنی و مهندسی مشکلات متعددی را در زمینه مسایل ارزی داشته‌اند. برای حل مسایل و مشکلات ارزی صادرکنندگان پیشنهاد میشود:

- تسهیلات ارزی صادرکنندگان خدمات فنی و مهندسی با میزان ارز وارد شده آنان از نظر ارزی تهاتر و معادل ریالی ارز فروخته شده به سیستم بانکی یا صرافی با نرخ ریال تسویه گردد (با توجه به تغییرات نرخ تسعیر ارز به ریال و از زمان وصول تا سررسید).
- صدور کوتاژ صادراتی برای صادرکنندگان خدمات فنی و مهندسی مشروط به عدم الزام به گردش نقدینگی خارجی نزد بانک مرکزی (مانند الزام به رفع تعهد ارزی، عرضه در سامانه‌های جامع ارزی و نه محدود به آنها) باشد.

### تسهیل کسب و کار در داخل کشور

قوانین متعدد و برخی محدودیتهای ناشی از آنها باعث میشود شرکت‌ها تمرکز کمتری بر بازارهای صادراتی داشته باشند. پیشبینی برخی تسهیلات از جمله موارد زیر، برای شرکت‌های دارای سابقه صدور خدمات فنی و مهندسی میتواند به تمرکز بیشتر شرکت‌ها بر صدور خدمات منجر شود.

بهتری مورد انتظار باشد. بیان صندوق توسعه ملی اما نشان میدهد حداقل در دهه اخیر بخش خصوصی مورد لطف و عنایتی که هیچ، صاحب حق و سهمی قابل خود هم نبوده است. آنجا که برابر آمار منتشره در این صندوق در شرف ۱۲امین سال تأسیس جمعاً ۱۱۵ میلیارد دلار مطالبه عودت نشده دارد که سهم بخش خصوصی کمتر از ۳ درصد و بالغ بر ۳/۲ میلیارد دلار است.

در سرفصلهای زیر برخی موارد قابل توجه است که هم بیانگر مشکلات این حوزه است هم پیشنهادات عملی را در بردارد.

### حل موانع دریافت ضمانتنامه

محدودیت‌های بانکی در سالهای اخیر، مانع جدی حضور بسیاری از شرکت‌های ایرانی در بازارهای سایر کشورها شده است و برطرف کردن این مانع می‌تواند به توسعه سریع حضور در بازار سایر کشورها منجر شود. در عین حال و با توجه به محدودیت‌های موجود، استفاده از ظرفیت‌های زیر میتواند تا حدی به حل مسایل پیشروی صادرکنندگان کمک کند:

- تسهیل دریافت ضمانتنامه از بانک به صورت EIR (به ویژه در زمینه تضامین مورد پذیرش و فرآیندهای بین بانکی منجر به صدور ضمانتنامه)
- استفاده از ظرفیت بانک‌های روسی در حوزه CIS (کشورهای مستقل مشترک المنافع)
- استفاده از ظرفیت بیمه‌ها
- صدور ضمانتنامه توسط دولت ایران (وزارت امور اقتصادی و دارایی) به دولت کشور هدف (به نفع کارفرمایان خارجی)
- استفاده از داراییهای ایران در خارج از کشور برای تضمین صدور ضمانتنامه
- استفاده از امکان صندوق ضمانت صادرات برای صدور ضمانتنامه

### حل مسایل مرتبط با معافیه‌های مالیاتی صادرکنندگان خدمات فنی و مهندسی

در شرایطی که رقبای شرکت‌های ایرانی از معافیت‌های مالیاتی در کشور خود برخوردار هستند، برخی تفسیرهای جاری از قوانین ناظر به معافیت صادرکنندگان مشکل ساز شده است. برای برطرف کردن برداشت‌ها و تفسیرهای مختلف و شفاف‌سازی رویه‌ها، پیشنهاد می‌شود جلسه مشترکی در حضور وزیر محترم صمت و رئیس محترم سازمان امور مالیاتی و با حضور اعضای منتخب هیئت مدیره انجمن صادرکنندگان خدمات فنی و مهندسی تشکیل گردد.

### احیای جوایز صادراتی و پرداخت معوقه‌های سال‌های قبل

در سال ۱۳۸۱ تخصیص و پرداخت جوایز صادراتی، برای صدور خدمات فنی و مهندسی، تاثیر شگفت‌انگیزی بر رشد این گروه از صادرات گذاشت. به گونه‌ای که شیب رشد سالانه حدود ۱۲ درصد را به بیش از ۴۰ درصد رسانید، اما متأسفانه در سال ۱۳۹۰ به سبب مضیقه مالی، پرداخت جوایز قطع شد. امید به این جوایز عملاً قدرت رقابت شرکت‌های ایرانی را افزایش چشمگیری داده بود. احیای این جوایز و پرداخت معوقات سال‌های گذشته

هر یک از کارکنان شرکت در پروژه، مسئولیت حمایتی بیمه تامین اجتماعی وجود ندارد.

۳- انتقال و جابه‌جایی تجهیزات NDT به / از محل پروژه در خارج از کشور به صورت غیر رسمی و با استفاده از روابط پیمانکار مربوطه صورت می‌گیرد و گاهی بسیار مشکل و توأم با ریسک بالاست بگونه‌ای که می‌تواند عمل خلاف قانون تفسیر گردد و تجهیزات و ابزار انتقال داده شده شرکت توقیف شود. ۴- با توجه به عدم وجود قرارداد و هر گونه خدمات حمایتی، در صورتی که دستگاه‌های شرکت خدمات دهنده در مسیر رفت و برگشت و یا در پروژه دچار حادثه ای و یا مفقودی شود امکان پوشش بیمه‌ای و یا پیگیری آن وجود ندارد خاصه آنکه تجهیزات فوق دوربین‌های حاوی چشمه‌های پرتونگاری باشد حساسیت آن چندین برابر خواهد بود.

۵- عدم برخورداری از خدمات بانکی برای نقل و انتقال حق الزحمه خدمات به ایران نیز از دیگر مشکلات این شرکت هاست. عملاً غیر از انتقال دستی که بسیار مشکل ساز، توأم با ریسک جانی و مالی و پرهزینه است امکان دیگری وجود ندارد.

### ب- شرکت‌های بازرسی کالا و تجهیزات خارج از کشور

شرکت‌های بازرسی هم‌اکنون انجام بازرسی کالا و ساخت تجهیزات پروژه‌های ملی را در بسیاری از کشورها برای کارفرمایان ایرانی بر عهده دارند و عمدتاً حق الزحمه خود را بصورت ریالی در ایران دریافت می‌نمایند. این در حالیست که شرکت‌های بازرسی می‌بایستی حقوق بازرسان خود در خارج از ایران را به صورت ارزی پرداخت نمایند و در این راستا مجبورند به خرید ارز از بازار آزاد و حواله آن به خارج از کشور مبادرت نمایند که عملی غیرقانونی محسوب می‌شود. جهت رفع مشکلات گفته شده، مکاتبات و پیگیری‌های متعددی با سازمان ملی استاندارد و بانک مرکزی به عنوان متولیان صدور گواهینامه بازرسی از سوی انجمن‌های صنفی بازرسی IRSNT صورت گرفته است لیکن تاکنون پاسخ و راه حلی از سوی قانونگذار لحاظ نگردیده است. از اینرو پیشنهاد می‌گردد ضمن تلاش و گسترش روابط بین‌المللی، کارفرمایان و پیمانکاران اجرائی مربوطه که طرف قرارداد و خدمات گیرنده از شرکت‌های بازرسی می‌باشند مجوزهای لازم برای پرداخت‌های ارزی به شرکت‌های بازرسی را دریافت نمایند تا در زمان نیاز و همراه سایر پرداخت‌های ارزی خرید کالا و تجهیزات حق الزحمه‌های ارزی شرکت‌های بازرسی را بپردازند و یا آنکه مبالغ ارزی شرکت‌های بازرسی بر اساس متوسط کارکرد به آنها اختصاص داده شود.

مجوزهای لازم برای پرداخت‌های ارزی به شرکت‌های بازرسی را دریافت نمایند تا در زمان نیاز و همراه سایر پرداخت‌های ارزی خرید کالا و تجهیزات حق الزحمه‌های ارزی شرکت‌های بازرسی را بپردازند و یا آنکه مبالغ ارزی شرکت‌های بازرسی بر اساس متوسط کارکرد به آنها اختصاص داده شود.

- پیش بینی مسیر سبز در سازمان امور مالیاتی
- پیش بینی مسیر سبز در گمرک
- پیش بینی مسیر سبز در سازمان تامین اجتماعی

### ثبات نسبی ضوابط حاکم بر قرارداد هر پروژه در طول چرخه عمر آن

در طی سالهای اخیر تغییرات سالانه و در مواردی کوتاهتر در مقررات و ضوابط باعث شده که صادرکنندگان در طول چرخه عمر یک قرارداد توان برنامه ریزی نداشته باشند و در مواردی نیز متحمل هزینه‌های سنگین شوند. کاهش فاصله تغییرات و ثبات نسبی در این زمینه، تا حدی به برنامه ریزی موثرتر کمک خواهد کرد.

با شرح فوق اگر آگاهی کافی و نیت توسعه در ضمیر تصمیم سازان، دلسوزان و مدیران ذیربط باشد افق‌های چند ده میلیارد دلاری از صادرات خدمات فنی و مهندسی در دسترس قطعی کشور خواهد بود.

برای شرکت‌های دارای سابقه صدور خدمات فنی و مهندسی:

پیش‌بینی مسیر سبز در سازمان امور مالیاتی

پیش‌بینی مسیر سبز در گمرک

پیش‌بینی مسیر سبز در سازمان تامین اجتماعی

### توضیحات انجمن

مشکلات صدور خدمات مهندسی در حوزه شرکت‌های بازرسی کالا و تجهیزات و همچنین شرکت‌های ارائه دهنده خدمات NDT بشرح زیر می‌باشد که ضروری است وزارت صمت، سازمان ملی استاندارد و یا بانک مرکزی جمهوری اسلامی در این خصوص اتخاذ تصمیم و ارائه طریق نمایند:

### الف- شرکت‌های آزمایشهای غیر مخرب:

برخی از شرکت‌ها، در حال حاضر در کشورهای همسایه از جمله عراق خدمات NDT ارائه می‌نمایند و قاعدتاً مشمول صدور خدمات مهندسی می‌باشند ولی بدلیل زیر این امکان از این شرکتها سلب شده است و علاوه بر آنکه امتیازی به دست نمی‌آورند قراردادهای منعقد شده مشمول تحمل ریسک بالا نیز می‌شوند:

- ۱- کل مبلغ خدمات ارائه شده و یا بدلیل موردی بودن آن به نسبت کل مبلغ قرارداد پیمانکار ساخت و نصب بسیار پایین است لذا پیمانکار / کارفرمای مربوطه، ترجیح می‌دهد هزینه خدمات مذکور را بدون هر گونه قرارداد و صرفاً از طریق تفاهم نامه تنظیم شده پرداخت نماید و نیازی به انعقاد قرارداد نمی‌بیند.
- ۲- بدلیل عدم وجود قرارداد - فعالیت انجام شده فاقد مستندات و سابقه قراردادی بوده و قابل ارائه به نهاد های دست اندرکار داخلی نمی‌باشد. همچنین به دلیل فقدان قرارداد رسمی، امکان اخذ کد پیمان و ارسال لیست بیمه تامین اجتماعی در آن پروژه نیست لذا در صورت بروز حادثه و اتفاق برای



• علی پور صباغ

کارشناس مکانیک طراحی جامدات | شرکت پویاگستر موعود | poyagostar.co@gmail.com

## نقش تکنیک‌های مراقبت وضعیت<sup>۱</sup> در مدیریت دارائی‌ها

پرداخت‌های ارزی به شرکت‌های بازرسی را دریافت نمایند تا در زمان نیاز و همراه سایر پرداخت‌های ارزی خرید کالا و تجهیزات حق الزحمه‌های ارزی شرکت‌های بازرسی را بپردازند و یا آنکه مبالغ ارزی شرکت‌های بازرسی بر اساس متوسط کارکرد به آنها اختصاص داده شود.

مجوزهای لازم برای پرداخت‌های ارزی به شرکت‌های بازرسی را دریافت نمایند تا در زمان نیاز و همراه سایر پرداخت‌های ارزی خرید کالا و تجهیزات حق الزحمه‌های ارزی شرکت‌های بازرسی را بپردازند و یا آنکه مبالغ ارزی شرکت‌های بازرسی بر اساس متوسط کارکرد به آنها اختصاص داده شود.

و تجهیزات و ابزار انتقال داده شده شرکت توقیف شود. ۴- با توجه به عدم وجود قرارداد و هر گونه خدمات حمایتی، در صورتی که دستگاه‌های شرکت خدمات دهنده در مسیر رفت و برگشت و یا در پروژه دچار حادثه ای و یا مفقودی شود امکان پوشش بیمه‌ای و یا پیگیری آن وجود ندارد خاصه آنکه تجهیزات فوق دوربین‌های حاوی چشمه‌های پرتونگاری باشد حساسیت آن چندین برابر خواهد بود.

۵- عدم برخورداری از خدمات بانکی برای نقل و انتقال حق الزحمه خدمات به ایران نیز از دیگر مشکلات این شرکت هاست. عملاً غیر از انتقال دستی که بسیار مشکل ساز، توام با ریسک جانی و مالی و پرهزینه است امکان دیگری وجود ندارد.

### ب- شرکت‌های بازرسی کالا و تجهیزات خارج از کشور

شرکت‌های بازرسی هم‌اکنون انجام بازرسی کالا و ساخت تجهیزات پروژه‌های ملی را در بسیاری از کشورها برای کارفرمایان ایرانی بر عهده دارند و عمدتاً حق‌الزحمه خود را بصورت ریالی در ایران دریافت می‌نمایند. این در حالیست که شرکت‌های بازرسی می‌بایستی حقوق بازرسان خود در خارج از ایران را به صورت ارزی پرداخت نمایند و در این راستا مجبورند به خرید ارز از بازار آزاد و حواله آن به خارج از کشور مبادرت نمایند که عملی غیرقانونی محسوب می‌شود.

جهت رفع مشکلات گفته شده، مکاتبات و پیگیری‌های متعددی با سازمان ملی استاندارد و بانک مرکزی به عنوان متولیان صدور گواهینامه بازرسی از سوی انجمنهای صنفی بازرسی IRSNT صورت گرفته است لیکن تاکنون پاسخ و راه حلی از سوی قانونگذار لحاظ نگردیده است. از اینرو پیشنهاد می‌گردد ضمن تلاش و گسترش روابط بین‌المللی، کارفرمایان و پیمانکاران اجرائی مربوطه که طرف قرارداد و خدمات گیرنده از شرکت‌های بازرسی می‌باشند مجوزهای لازم برای

### چکیده

بدست آوردن بالاترین بازده اقتصادی و صرفه جویی انرژی در سیستم‌ها و ماشین آلات مختلف میسر نخواهد شد مگر با بکارگیری روشهای جدید نگهداری و تعمیرات و این نیاز حتی با توسعه ماشین آلات نیز مرتفع نمی‌شود. در گذشته بر اساس برنامه زمان‌بندی شده و یا پس از وقوع خرابی، تعمیرات لازم انجام می‌شده است. اما در روشهای نوین نگهداری و تعمیرات، وضعیت سیستم، در حال فعالیت بررسی می‌شود به بیان دیگر زیر نظر داشتن فعالیت سیستم، برنامه ریزی برای نگهداری و تعمیرات را مشخص می‌نماید که این امر باعث سرعت بخشیدن به فعالیت سیستم شده و زمان لازم برای تعمیرات را به حداقل می‌رساند.

در این مقاله به معرفی اجمالی روش‌های مختلف مراقبت وضعیت CM و وضعیت فعلی نگهداری و تعمیرات در صنعت پرداخته شده است.

### ۲-۳) نگهداری و تعمیرات پیش نگر PdM

با توجه به دو روش فوق و عیوب اشاره شده، روش نگهداری و تعمیرات بر اساس وضعیت ماشین آلات و انجام روش های مختلف مراقبت وضعیت (CM) مورد توجه بسیاری از صنایع قرار گرفته است. در واقع در این روش بیشتر به نگهداری سیستم پرداخته صرفاً در مواقع لزوم و قبل از خرابی دستگاه، تعمیرات و تعویض های لازم، انجام خواهد شود.

در این روش با توجه به ارزیابی بعمل آمده و دستورالعمل های تهیه شده مربوط به هر سیستم با استفاده از آزمایش های غیر مخرب در دستگاهها و ماشین آلات به سلامت و یا هشدارهای شروع خرابی پی برده و لذا قبل از وقوع خرابی می توان زمان، محل و نوع خرابی را تشخیص و تعمیرات لازم را انجام داد.

بهترین مزیت انجام روش های مختلف مراقبت وضعیت (CM) اینست که بدون باز شدن اجزاء ماشین آلات و در هنگامیکه دستگاه در حال کار است، اطلاعات سیستم استخراج می شود. لذا در حالتی که ماشین کار می کند، وجود و یا پیشروی خرابی و آسیب ها را می توان تشخیص داده، اندازه گیری و ارزیابی کرد.

برخی دیگر از مزایای این روش عبارتند از:

- افزایش امکان برنامه ریزی جهت نگهداری و تعمیرات
- افزایش عمر مفید دستگاه و استفاده طولانی مدت تر از قطعات
- افزایش ضریب اطمینان در استفاده بهینه از کلیه دستگاهها و ماشین آلات بویژه در مواقع ضروری و حساس
- افزایش اطمینان از ایمنی کار ماشین آلات
- بررسی منظم و دقیق کارکرد ماشین آلات، کاهش سطح تعمیرات عمومی، تشخیص قطعه معیوب و فقط تعویض همان قطعه
- کاهش احتمال بروز خرابیهای زنجیره ای و زودرس
- کاهش هزینه های مربوط به تعمیرات غیر ضروری، خرید و نگهداری قطعات یدکی مازاد و انبارداری
- حذف زمان صرف شده جهت تعمیرات غیر ضروری و در نتیجه افزایش زمان بهره برداری از تجهیزات

می باشد. همچنین به دلیل نا معلوم بودن محل وقوع خرابی، معمولاً با کمبود امکانات مواجه بوده و خسارات و هزینه های مضاعفی را به سازمان تحمیل می کند. بعنوان مثال هنگامیکه یاتاقان های یک موتور شروع به ساییدگی میکنند در صورت عدم تشخیص و رسیدگی به موقع سایر قطعات موتور صدمه دیده و بجای تعویض یک یاتاقان مجبور به تعمیر موتور و مستلزم پرداخت هزینه بالاتری خواهد بود.

از جمله معایب این روش می توان عدم اطلاع از زمان و مکان بروز خرابی، انتشار خرابی به دیگر قطعات و دستگاه های مرتبط و صرف هزینه مضاعف جهت سازماندهی عوامل اجرائی مجرب جهت تعمیرات، اشاره کرد.

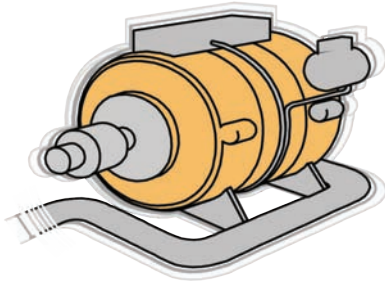
### ۲-۲) نگهداری و تعمیرات پیشگیرانه PvM

در این روش طبق برنامه مشخص بر اساس زمان یا مقدار کارکرد سیستم، پیش از بروز خرابی و توقف، مبادرت به انجام سرویس و تعمیر قطعات می شود. این روش مبتنی بر دستورالعمل ارائه شده از سوی کارخانه سازنده و میزان طول عمر پیش بینی شده قطعات می باشد و در صنعت متداول می باشد. معمولاً لوازم یدکی و قطعات دستگاهها به میزان معین در انبار نگهداری شده و بر اساس زمان مشخص شده، بدون در نظر گرفتن وضعیت ماشین آلات مذکور، نسبت به تعویض و انجام کارهای تعمیراتی اقدام می شود. بعنوان مثال در تعمیرات اساسی سیستم های تهویه، جعبه دنده و... را باز کرده و در صورت وجود خرابی در قطعه یا قطعات، آنها را تعویض و یا تعمیر می نمایند.

این روش نیز به دلیل صرف زمان زیاد و گاهی غیر ضروری جهت انجام مراحل مختلف تعمیرات و تحمیل هزینه های اضافی بر سیستم، موجب از دست دادن جایگاه خود در نظر مدیران صنایع شده است.

عیوب این روش را می توان آسیب دیدگی قطعات به دلیل باز و بسته شدن بیش از حد، در اختیار نداشتن اطلاعات دقیق وضعیت دستگاه و در نتیجه عدم انجام تعمیرات مناسب و بالا بودن هزینه های تعمیراتی نام برد.

هزینه بالای نگهداری قطعات و ماشین آلات در انبارها، از دست دادن طول عمر باقیمانده (مفید) ماشین آلات مورد استفاده و خرابی ناشی از باز و بسته کردن های بی مورد از جمله معایب این روش می باشند.

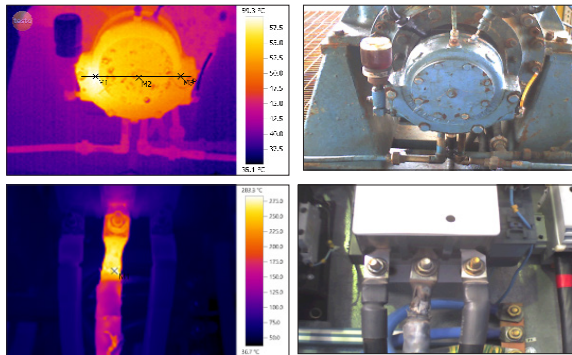


### ۳-۳) آنالیز جریان

با توجه به بکارگیری انواع موتورهای الکتریکی و ژنراتورها در صنایع مختلف از جمله صنایع ریلی، سیستم های برق و تهویه و... اندازه گیری و آنالیز تغییرات جریان الکتریکی را می توان به عنوان معیاری برای نگهداری و مراقبت از این موتورها و ماشین آلات قرار داد.

### ۳-۴) ترموگرافی یا ترموویژن

ترموگرافی در دستگاه هایی که عامل گرما فاکتور مهمی در بازگویی مشخصات دستگاه باشد، قابل استفاده می باشد. این روش در پایش وضعیت ماشین ها و تجهیزات برقی و مکانیکی، شبکه های برق،... بکار گرفته می شود.



### ۳-۵) سایر روش های مراقبت وضعیت (CM)

آزمایش های غیر مخرب مانند ، اندوسکوپی صنعتی، آزمایش التراسونیک جهت بازرسی جوش، بررسی خوردگی و ضخامت سنجی ، آزمایش ذرات مغناطیسی (جهت بررسی ترک های سطحی و زیر سطحی)، آزمایش مایع ناقد (جهت بررسی ترک های سطحی) و رادیو گرافی جهت بازرسی جوش و خوردگی، از دیگر روش های مراقبت وضعیت (CM) می باشند.

نحوه انتخاب روش مراقبت وضعیت، بر اساس آمار خرابی و پارامتر مناسب برای ارزیابی تجهیزات مورد نظر می باشد. بهتر است که در ماشین آلات و دستگاه های حساس بر اساس نیاز و حساسیت، یک یا چند روش مراقبت وضعیت (CM) انتخاب و همزمان به کار گرفته شود.



بهرترین مزیت انجام روش های مختلف مراقبت وضعیت (CM) اینست که بدون باز شدن اجزاء ماشین آلات و در هنگامیکه دستگاه در حال کار است، اطلاعات سیستم استخراج می شود. لذا در حالتی که ماشین کار می کند، وجود و یا پیشروی خرابی و آسیب ها را می توان تشخیص داده، اندازه گیری و ارزیابی کرد.

### ۳. برخی از روش های مختلف مراقبت وضعیت (Condition Monitoring Method)

#### ۳-۱) آنالیز روغن Oil Analysis

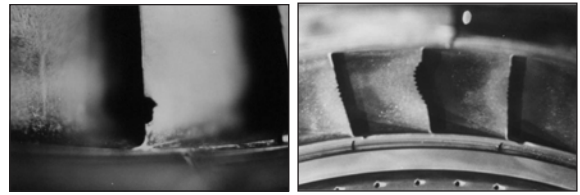
در آنالیز روغن با انجام آزمایش های فیزیکی و شیمیایی و تست روی میز، میزان آلودگی روغن به ذرات مختلف ارزیابی شده و اطلاعات لازم مربوط به استهلاک قطعات مختلف استخراج می شود. این روش برای دستگاه هایی که در آنها روغن عامل روانکاری است و نقش جداکننده قطعات متحرک را برعهده دارد، قابل استفاده می باشد. بطور مثال با توجه به کاربرد روغن در دستگاه ها و ماشین آلات، موتور، جعبه دنده، کمپرسور... استفاده از روش آنالیز روغن برای پایش وضعیت مجموعه ها از حساسیت و کارآیی بالایی برخوردار است.

#### ۳-۲) آنالیز ارتعاشات Vibration Analysis

ضمن اینکه نیروهای ارتعاشی سبب تشدید استهلاک ماشین شده در مقابل کلیه عیوبی که در یک ماشین دوار اتفاق می افتد، در تشدید وضعیت ارتعاشی ماشین آلات هم نقش دارند. بنابراین در کلیه دستگاه هادر حال کار آنالیز ارتعاشات قابل استفاده می باشد. با استفاده از این آنالیز می توان بر اساس ثبت پارامترهای نظیر دامنه، فرکانس، سرعت و شتاب ارتعاشات، روند تدریجی زوال قطعات را پایش کرد.



خواهد شد تا شروع خرابی قطعات را تشخیص داده و قبل از وقوع خرابی بیشتر و توقف های زنجیره ای بخش ها، نسبت به انجام تعمیرات لازم و تعویض قطعات اقدام شود.



تصاویر اندوسکوپی از پره های توربین

#### ۵. نتیجه گیری

با توجه به ضرورت بالا بردن راندمان کاری، افزایش بازده اقتصادی، صرفه جویی در مصرف انرژی و جلب رضایت مشتریان همچنین هزینه های بالای احداث، بهره برداری، تامین قطعات ایجاب می کند که صاحبان صنایع به کارگیری از روش های مختلف Condition Monitoring بعنوان یک ابزار کارآمد مد نظر قرار دهند. به بیان دیگر می توان گفت با توجه به هزینه های بالای توسعه در صنعت، بهترین روش برای بالا بردن راندمان کاری و اقتصادی استفاده از روش های CM برای نگهداری و تعمیرات تجهیزات و ماشین آلات موجود می باشد تا در کوتاهترین زمان، امکان بهره برداری پایدار از آنها میسر شود.

#### ۴. وضعیت فعلی نگهداری و تعمیرات در صنعت

امروزه در اغلب صنایع انجام نگهداری و تعمیرات به موقع، اهمیت ویژه ای دارد و عمدتاً به روش نگهداری و تعمیرات بر اساس وضعیت (CBM) اجرا می شود.

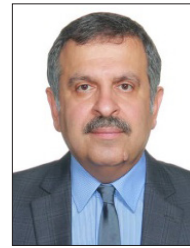
واحد نگهداری و تعمیرات (نت)، تجهیز یا ماشین مورد نظر را به یکی از روش های گفته شده در بخش ۳ مورد بازرسی قرار داده و بر اساس تجربه و مهارت بازرس و داده های دریافت شده از ماشین و آنالیز داده ها، عیوب تشخیص داده شده عمر قطعه پیش بینی می شود و نسبت به انجام تعمیرات لازم اقدام می نمایند و در صورت وجود خرابی های حساس دیگر که نیاز به زمان بیشتر داشته باشد، دستگاه منفصل و برای تعمیرات اساسی آماده می شود. با توجه به اینکه پایش قطعات و مجموعه ها به صورت منظم و دوره ای (در مواردی به صورت پیوسته) انجام می گیرد، انجام تعمیرات زمانبندی مشخصی ندارد و بر مبنای نتایج بازرسی برای قطعات معیوب و خراب اقدام می شود.

با تهیه دستورالعمل های مدون و دوره ای برای ماشین آلات مختلف و اجرای روش های (CM) این امکان فراهم

#### ۶. مراجع

- (۱) تعمیرات و نگهداری لکوموتیو و ماشین آلات سنگین به روش "تشان دادن وضعیت Condition Monitoring"
- (۲) نوری، علیرضا، " روش های نگهداری و تعمیرات در صنعت و مروری بر روش های مراقبت وضعیت (Condition Monitoring)", بهار ۱۳۸۲
3. Kund G. Boring, NDE Handbook, 1989
4. NON – Destructive Examination Methods for Condition Monitoring
5. M.J.Neale, "Lubrication and Reliability Handbook", 2001





• حسن کریم

دبیر کمیته متناظر ISIRI- TC-58 Gas cylinders | مدیرعامل شرکت مهندسی و بازرسی فنی آزما گستر نیما | Netico.85@gmail.com

۵۵۰۶

## مایعات قابل اشتعال و قابل احتراق ریسک‌ها و ملاحظات ایمنی

### چکیده

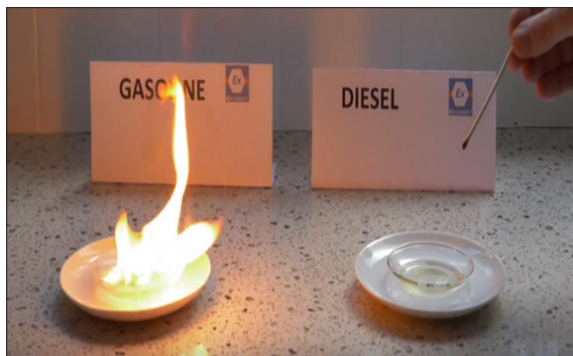
می‌سوزد و انرژی گرمایی زیادی تولید می‌کند؛ در صورتی که مایع قابل احتراق به مایعی گفته می‌شود که به راحتی قابل اشتعال نیست، با سرعت کمتری می‌سوزد و بنابراین در دمای محیط نسبتاً ایمن است. در واقع مایعات قابل اشتعال بخارهایی را در دمای معمولی اتاق تولید می‌کنند که می‌تواند به راحتی با شعله کوچک یا جرقه مشتعل شود ولی در مقابل، مایعات قابل احتراق، فاقد این ویژگی هستند. با این حال اگر مایع قابل احتراق تا نقطه اشتعال یا بالاتر از آن گرم شود، بخارهای تولید شده توسط این مایع گرم شده را می‌توان مشتعل نمود. در این حالت مایعات قابل احتراق می‌توانند به اندازه مایعات قابل اشتعال خطرناک باشند و بعضی از آن‌ها، به عنوان مثال سوخت‌های هیدروکربنی، می‌توانند با همان سرعت مایعات قابل اشتعال به سرعت سوخته و به محض اشتعال به همان اندازه گرما ایجاد کنند. بنابراین، گرم کردن متوسط این مایعات یا ذخیره آن‌ها در محیطی بسیار گرم نیز می‌تواند خطر آتش سوزی را ایجاد نماید. شکل ۱ مقایسه توان آتش‌گیری بین مهم‌ترین مایع قابل اشتعال یعنی بنزین و مهم‌ترین مایع قابل احتراق یعنی گازوئیل را نشان می‌دهد.

مایعات قابل اشتعال و قابل احتراق همه روزه در خانه و محل کار استفاده می‌شوند و حتی استفاده از آن‌ها در خانه‌ها بیشتر از محل کار، گزارش شده است. این مایعات در بین ۹ کلاس مواد خطرناک، دارای بیشترین سهم استفاده بوده و به عنوان پرمصرف‌ترین مواد خطرناک، تقریباً در همه جا یافت می‌شوند. یکی از تمایزات بسیار مهم این مایعات در مقایسه با سایر مواد قابل احتراق معمولی، تحرک منبع سوخت است که باعث می‌شود آتش با سرعت بسیار بیشتری گسترش یابد. بخار مایعات فرار این ویژگی را دارند که بر خلاف مواد قابل احتراق معمولی که به دلیل تحرک کم نمی‌توانند منبع احتراق خود را جستجو کنند، قابلیت طی نمودن مسافت طولانی برای رسیدن به منشا احتراق دارند. این ویژگی در کنار سایر ویژگی‌های خطرناک، این مایعات را به عنوان یکی از پر مخاطره‌ترین مواد خطرناک برای شهروندان در حوزه‌های مختلف کاربردی از جمله ساختمان‌ها، خودروها، جایگاه‌های عرضه سوخت و فضاهای باز تبدیل نموده است. در این گزارش تحقیقی سعی شده است ضمن بررسی ویژگی‌های این مایعات و ریسک‌های ناشی از آنها همراه با درج تعاریف مربوط، گزارش آماری سازمان NFPA در خصوص خسارات ناشی از این مایعات در حوزه‌های مختلف ارائه شود.

واژه‌های کلیدی: مایعات قابل اشتعال - مایعات قابل احتراق - بنزین - گازوئیل

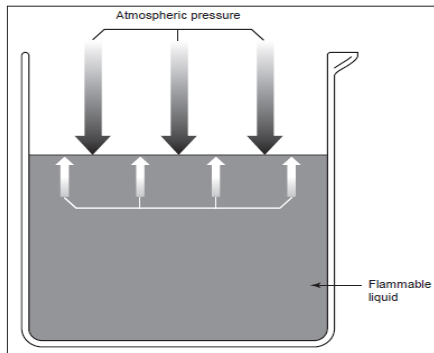
### ۱- مقدمه

از لحاظ کیفی بین واژه‌های "مایعات قابل اشتعال" و "مایعات قابل احتراق"، تمایز وجود دارد. مایع قابل اشتعال به مایعی اطلاق می‌شود که به آسانی مشتعل شده به سرعت و با شدت



شکل ۱- مقایسه آتش‌گیری ماده قابل اشتعال و قابل احتراق

آن می‌شود. در مورد یک مایع قابل اشتعال یا قابل احتراق، این ویژگی نشان می‌دهد که مایعات با فشار بخار زیاد به راحتی تبخیر می‌شوند و احتمال خطر آتش سوزی آنها نسبت به موادی که فشار بخار کمتری دارند بیشتر است.



شکل ۴- فشار بخار مایعات قابل اشتعال

۲-۳- **نقطه آتش:** نقطه آتش به عنوان پایین ترین دمایی تعریف میشود که مایع باید در آن گرم شود تا بتواند بخار کافی را تولید کند تا حداقل ۵ ثانیه پس از استفاده از شعله آزمایشی، سوختن پایدار داشته باشد. نقطه آتش حداقل برابر با نقطه اشتعال است، اما میتواند بالاتر باشد. برای مایعاتی که نقطه اشتعال آنها بسیار پایین تر از دمای معمولی محیط است، تفاوت بین نقاط اشتعال و نقطه آتش ناچیز است یا وجود ندارد.

### ۳- کلاس بندی مایعات قابل اشتعال و قابل احتراق

مطابق با کد NFPA30، مایعات قابل اشتعال به مایعاتی اطلاق میشود که نقطه اشتعال آن در آزمون ظرف در بسته، پایین تر از  $37.8^{\circ}\text{C}$  ( $100^{\circ}\text{F}$ ) باشد.

بارزترین مایع قابل اشتعال، بنزین و بارزترین مایع قابل احتراق، گازوئیل است.



شکل ۵- کلاس بندی مایعات قابل اشتعال و قابل احتراق بر حسب نقطه اشتعال

به طور کلی مایعات قابل اشتعال و قابل احتراق در ۳ کلاس I و II و III طبقه بندی میشوند که کلاس I مربوط

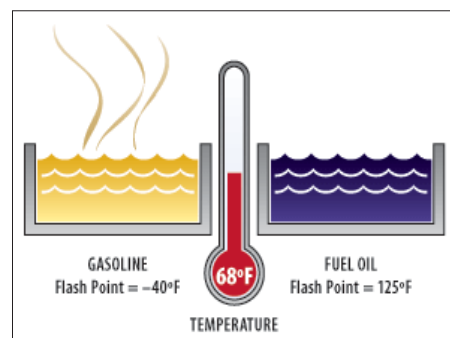


شکل ۲- آتش سوزی در یک جایگاه بنزین

### ۲- تعاریف

مایعات قابل اشتعال یا قابل احتراق خودشان نمی‌سوزند؛ بلکه بخارهای آزاد شده از مایعات می‌سوزد. حتی بخار آزاد شده از مایع نیز باید قبل از وقوع احتراق، با غلظت کافی وجود داشته باشد. مهمترین خواص فیزیکی مایعات قابل اشتعال و قابل احتراق عبارتند از: نقطه اشتعال، فشار بخار، نقطه آتش و محدوده قابل اشتعال که در زیر به تعاریف آنها بر اساس کد NFPA30 پرداخته می‌شود:

۲-۱- **نقطه اشتعال:** متداول ترین شاخص خطر آتش سوزی مایعات، نقطه اشتعال است. نقطه اشتعال در کد NFPA30 به عنوان "کمینه دمای مایع که در آن بخار کافی برای تولید مخلوطی قابل اشتعال با هوا، در نزدیکی سطح مایع ایجاد می‌شود" تعریف شده است. نقطه اشتعال، مبنایی برای طبقه بندی مایعات فرار است که مستقیماً با فراریت مایع، یعنی توانایی آن در تولید بخار ارتباط دارد. کنترل بخارات یک مایع قابل اشتعال یا قابل احتراق اصلی-ترین روش برای کنترل خطر آتش سوزی است.



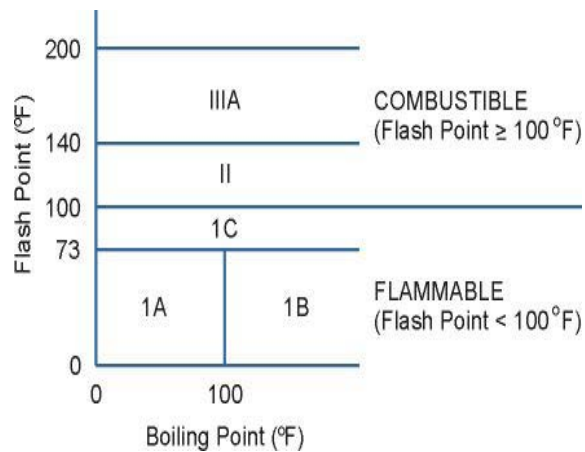
شکل ۳- نقطه اشتعال- شاخص توانایی تولید بخار اشتعال پذیر در دمای پیرامون

۲-۲- **فشار بخار:** فشار بخار، مشخصه‌ای از مایع است که نشانگر مستقیم قابلیت تبخیر مایع می‌باشد. به طور کلی، در هر دمای معین، مایع با فشار بخار بیشتر، به راحتی تبخیر می‌شود. فشار بخار به دما وابسته است و با افزایش دما افزایش می‌یابد؛ بنابراین، گرم کردن مایع باعث تبخیر سریعتر

جدول ۳- نمونه‌ای از دسته بندی مواد قابل اشتعال به همراه نقطه اشتعال آن‌ها

نقطه اشتعال (°F)	اسم رایج	FLAMMABLE 3
-49	Ethyl Ether	کلاس IA
-45	Gasoline	کلاس IB
21	Methyl Ethyl Ketone	
40	Toluene	
12	Benzene	
115-81	Xylene	کلاس IC
95	Turpentine	
99	Hydrazine	
88	Styrene	

به مایعات قابل اشتعال و کلاس های II و III مربوط به مایعات قابل احتراق است. مایعات کلاس I نیز خود به ۳ زیر گروه IA, IB و IC با توجه به نقطه اشتعال و نقطه جوش، طبقه بندی می شوند.



شکل ۶- مقایسه دمای اشتعال و دمای جوش مایعات قابل اشتعال و قابل احتراق

جدول ۴- نمونه‌ای از دسته بندی مواد قابل احتراق به همراه نقطه اشتعال آن‌ها

نقطه اشتعال (°F)	اسم رایج	COMBUSTIBLE 3
۱۰۳	Acetic Acid	کلاس II
۱۰۹-۱۰۰	Naphtha	
۱۱۰-۱۰۲	Stoddard Solvent	
۱۵۴	Cyclohexanol	کلاس IIIA
۱۲۲	Formic Acid	
۱۹۰	Nitrobenzene	
۱۸۵	Formalin	کلاس IIIB
۳۰۲	Picric Acid	

در جداول ۱ تا ۴ به کلاس بندی مایعات قابل اشتعال و قابل احتراق اشاره شده و برخی از مهمترین مواد شناخته شده این نوع مایعات، مورد اشاره قرار گرفته است.

جدول ۱- کلاس بندی مایعات قابل اشتعال

نقطه جوش	نقطه اشتعال	FLAMMABLE 3
کوچکتر از 100°F	کوچکتر از 73°F	کلاس IA
بزرگتر یا مساوی 100°F	کوچکتر از 73°F	کلاس IB
-----	بزرگتر یا مساوی با F 100 و کوچکتر از 73	کلاس IC

جدول ۲- کلاس بندی مایعات قابل احتراق

نقطه اشتعال	COMBUSTIBLE 3
بزرگتر یا مساوی با 100°F و کوچکتر از 140°F	کلاس II
بزرگتر یا مساوی با 140°F و کوچکتر از 200°F	کلاس IIIA
بزرگتر یا مساوی با 200°F	کلاس IIIB

#### ۴- ریسک های ناشی از مایعات قابل اشتعال و قابل احتراق

##### ۴-۱- انتشار مایعات سوختی بر روی سطح

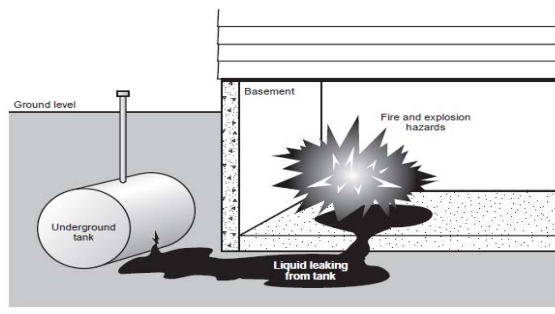
بیشتر مایعات قابل اشتعال و قابل احتراق دارای ویسکوزیته کمتری نسبت به آب می باشند، بنابراین به راحتی جاری شده و در صورت انتشار، در یک منطقه بزرگ پخش می شوند. ویسکوزیته پائین و در نتیجه سرعت جاری شدن آنها، باعث افزایش سرعت تبخیر می شود و میتواند حجم آتش را به طور چشمگیری افزایش دهد.



شکل ۸- نشتی مخازن ناشی از خوردگی

ذخیره مایعات قابل اشتعال و قابل احتراق در مخازن زیرزمینی مشکلات خاصی را ایجاد می‌کند. اگرچه این مخازن عموماً از نظر حفاظت در برابر آتش، کاملاً ایمن هستند، اما به دلیل خوردگی احتمالی، مستعد نشت می‌باشند.

موضوع آلودگی سفره‌های آب زیرزمینی مدتهاست که به عنوان یک نگرانی زیست محیطی شناخته می‌شود. نشتی از سیستم‌های ذخیره‌سازی زیرزمینی بسیار مودیانه است. نشت مایعات از سوراخ مخزن یا لوله کشی، مسیری با کمترین مقاومت در زیر زمین را دنبال می‌کند و اگر قابل تجزیه در آب نباشد، می‌تواند در بالای آب‌های زیرزمینی جاری شود. بخار ناشی از نشت در بالای مخزن نیز رفتار مشابهی دارد. در هر صورت، مایع یا بخار می‌توانند تا فاصله‌ای بدون تشخیص حرکت کنند، مسیری دقیق که توسط شرایط خاک و سایر عوامل زمین شناسی تعیین می‌شود که در این صورت خطر آتش‌سوزی و انفجار محتمل است. به این دلیل بسیاری از کاربران در کشورهای صنعتی ترجیح داده‌اند مخازن ذخیره زیرزمینی را با مخازن رو زمینی جایگزین کنند که برخی از آن‌ها دارای طراحی نوآورانه با محفظه ثانویه و سایر ویژگی‌های محافظتی هستند؛ اما در عین حال در بسیاری از موارد، سیستم‌های مخازن زیر زمینی ارتقا یافته و همچنان مورد استفاده اند.



شکل ۹- خطر نشت مایعات قابل اشتعال و قابل احتراق از مخازن

ذخیره زیر زمینی

به طور خلاصه، آتش ناشی از مایعات سریعتر از مواد قابل احتراق جامد گسترش می‌یابد.

هرچه نشت بزرگتر باشد، آتش سوزی گسترده تر است؛ زیرا سوختن تمام سطح به ویژه برای مایعات فرارتر، تقریباً بلافاصله رخ میدهد.



شکل ۷- آتش سوزی مایعات قابل اشتعال بر روی سطح آب

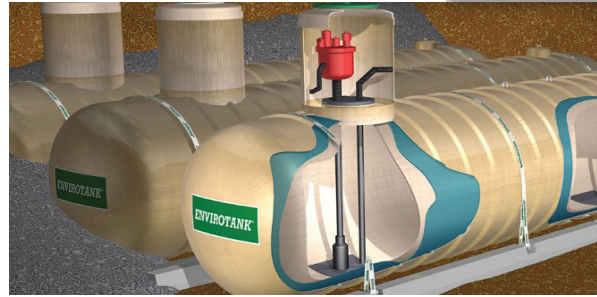
آتش ناشی از مایعات سریعتر از مواد قابل احتراق جامد گسترش می‌یابد. هرچه نشت بزرگتر باشد، آتش سوزی گسترده تر است؛ زیرا سوختن تمام سطح به ویژه برای مایعات فرارتر، تقریباً بلافاصله رخ میدهد.

در سال ۱۹۸۷ در یک مرکز توزیع رنگ خودرو، محتویات مایع یک بشکه در فضای راهروی یک انبار ریخته شد و این مایع در زیر برخی از پالت‌ها جاری گشت. احتراق ناشی از نشت این مایع، به سرعت بشکه‌های ذخیره شده دیگر را در معرض آتش قرار داده و منجر به تخریب کلی این مرکز گردید. در این حادثه، نشت یک بشکه ۱۰ گالنی (۳۷۸ لیتر) باعث آتش‌سوزی شد و در کمتر از یک ساعت در یک ساختمان ۱۶۷۲۲ متر مربعی، گسترش یافت.

چنین حوادثی بر اهمیت سیستم‌های کنترل نشت و زهکشی در مناطق ذخیره و نگهداری این نوع مایعات، تأکید می‌کند. توصیه‌هایی برای کنترل انتشار و نیز سیستم‌های زهکشی برای مناطق ذخیره سازی و انبارها در فصل‌های ۹ تا ۱۵ کد NFPA ۳۰ ارائه شده است.

#### ۴-۲- نشت مخازن ذخیره زیرزمینی

ذخیره مایعات قابل اشتعال و قابل احتراق در مخازن زیرزمینی مشکلات خاصی را ایجاد می‌کند. اگرچه این مخازن عموماً از نظر حفاظت در برابر آتش، کاملاً ایمن هستند، اما به دلیل خوردگی احتمالی، مستعد نشت می‌باشند.



شکل ۱۰- مخازن زیر زمینی ارتقا یافته

ریز آزاد شد. هنگامی که این ابر به مشعل‌ها رسید، شعله‌ور شده و آتش دوباره به خط شکسته شده نفت بازگشت و به طور پیوسته شعله‌های آتش مشعل را تغذیه می‌نمود. همچنین آتش سوزی مشابهی در یک کارخانه تولید برق در سال ۱۹۹۲ هنگامی که خط روغن روان کننده شکسته شده بود رخ داد.

### ۵- آمار آتش سوزی‌های ناشی از مایعات قابل اشتعال و قابل احتراق مندرج در گزارش‌های NFPA

طی سال‌های ۲۰۰۷ تا ۲۰۱۱، در ایالات متحده آمریکا به طور متوسط سالانه ۱۶۰۹۱۰ مورد آتش سوزی ناشی از مایعات قابل اشتعال یا قابل احتراق اتفاق افتاده است. این آتش سوزی‌ها به طور متوسط سالانه ۴۵۴ کشته، ۳۹۱۰ مجروح و ۱ میلیارد دلار خسارت مالی به همراه داشته است. این حوادث به آتش سوزی ساختمان‌ها، آتش سوزی خودروها و آتش سوزی در فضای باز یا سایر موارد تقسیم می‌شود.

جدول ۵- آمار سالانه بر اساس میانگین سال‌های ۲۰۰۷-۲۰۱۱ در مورد شروع آتش سوزی با احتراق مایعات قابل اشتعال یا احتراق، بر اساس نوع اموال و نوع حادثه

نوع اموال	مورد آتش سوزی	مرگ و میر شهروندان	مصدومیت شهروندان	خسارات مستقیم وارد شده (میلیون دلار)
آتش سوزی‌های سازه‌ای	55330(34%)	230(51%)	3017(77%)	843(55%)
آتش سوزی خودروها	72390(45%)	211(46%)	720(18%)	500(32%)
آتش سوزی در فضای باز یا سایر موارد	33190(21%)	13(3%)	173(5%)	201(13%)
مجموع	160910	454	3910	1544

همانطور که اعداد جدول ۵ نشان می‌دهند، آتش سوزی وسایل نقلیه، بیشترین درصد آتش سوزیها را به صورت سالانه به خود اختصاص می‌دهد. با این حال، آتش سوزی در ساختمان‌ها، بیشترین تلفات جانی، جراحات و خسارات مالی سالیانه را به دنبال دارد. تقریباً دو پنجم (۳۸ درصد) از آتش سوزی مایعات قابل اشتعال یا قابل احتراق مربوط به بنزین است، که عمدتاً به آتش سوزی وسایل نقلیه مربوط می‌شود. همچنین آمارها نشان می‌دهد در بازه زمانی سال ۲۰۰۲ تا ۲۰۱۱ بیشترین آمار آتش سوزی در ساختمان‌ها از نظر خطرات مرتبط با کلاس

### ۳-۴- رفتار بخار

در بیشتر موارد، بخار مایعات قابل اشتعال، چگال‌تر از هوا است. از آنجایی که رقیق کردن این مایعات با حرکت طبیعی هوا تا رسیدن به یک حد غلظت ایمن، زمان‌بر است، بخاراتی که از محل انتشار دور شده‌اند نیز می‌توانند همچنان قابل اشتعال باشند. اگر آن‌ها به شعله یا جرقه‌های ناشی از تجهیزات الکتریکی یا سطح گرم برسند ممکن است احتراق رخ دهد و آتش به محل انتشار بخار بازگردد. بخارها به دلیل چگالی بیشتر از هوا، در سطح زمین جریان می‌یابند و در سطوح پایین تری مانند زیرزمین، طاق‌های تاسیسات زیرزمینی، فاضلاب‌ها و مکان‌های مستعد تجمع می‌یابند. همه این فضاها، کوچک و محدود بوده و در این صورت، خطر آتش سوزی و انفجار بدیهی می‌باشد.

### ۴-۴- آتش سوزی با شعله سریع

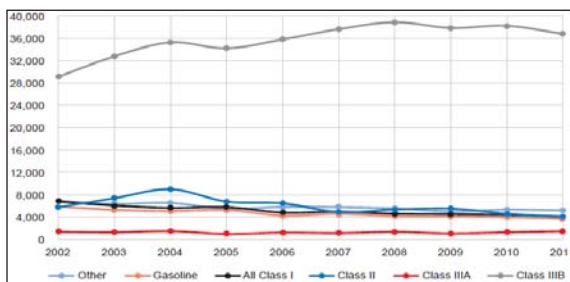
نشت زیاد ممکن است ابر بخار ایجاد کند که بلافاصله شعله‌ور نمی‌شود؛ این موضوع می‌تواند در هوای آزاد یا در یک فضای بسته رخ دهد که به محض رسیدن به منبع اشتعال، شعله به سرعت در مناطق قابل اشتعال ابر بخار پخش می‌شود و منجر به پدیده‌ای می‌شود که "آتش سوزی انفجاری" نامیده می‌شود. این نوع احتراق کندتر است و فشارهای کوچکتری نسبت به انفجار ایجاد می‌کند با این حال، هم سرعت شعله و هم فشار ایجاد شده تمایل به افزایش با افزایش درجه محصور شدن دارند و ممکن است در یک فضای بسته مانند ساختمان، دیوارها یا سقف به راحتی بر اثر آتش سوزی منفجر شوند.

### ۵-۴- ذرات معلق یا اسپری شده سوخت مایع

ذرات ریز معلق سوخت یک مایع قابل احتراق - حتی اگر دمای مایع زیر نقطه اشتعال خود باشد - می‌تواند خطر جدی آتش سوزی ایجاد کند؛ به طوری که یک منبع اشتعال قوی می‌تواند قطرات بسیار ریز مایع را مشتعل سازد. مشعل‌های روغن سوز به این ترتیب کار می‌کنند. نمونه‌ای از چنین حریق‌هایی که منجر به مرگ ۲۵ نفر گردید، مربوط به شکستگی خط هیدرولیک در نزدیکی اجاق گاز در کارخانه فرآوری طیور می‌باشد. روغن هیدرولیک که به طور معمول حداقل خطر آتش سوزی را در بر دارد تحت فشار، به شکل ابری از قطرات بسیار

آتش سوزی های ناشی از مایعات کلاس II، از جمله مازوت، در سال ۲۰۰۴ به اوج خود رسیده و از آن به بعد کاهش یافته است. در طول دوره ده ساله، چهار مورد از پنج مورد (۸۲٪) آتش سوزی در سازه‌هایی که با مایعات کلاس II شروع شده اند، با عنوان مشعل سوخت یا حریق در دیگ طبقه بندی شده اند، از جمله احتراق با تاخیر که در آن شعله‌ها هیچ آسیبی در خارج از محفظه احتراق ایجاد نکرده اند. در حالی که اکثر آتش سوزی های مربوط به مایعات کلاس II شامل تجهیزات گرمایش مرکزی می‌باشد. سناریوی مرگ و میر آتش سوزی بسیار متفاوت بوده است؛ در طول دوره ۱۰ ساله، ۷۰ درصد از مرگ و میرهای مربوط به مایعات کلاس II به دلیل آتش سوزی های مربوط به بخاری های ثابت یا قابل حمل بوده است.

آتش سوزی های ساختاری شامل مایعات کلاس IIIA از کمترین میزان به تعداد ۹۴۰ مورد در سال ۲۰۰۵ به حداکثر ۱۴۳۰ مورد در سال ۲۰۰۴ در نوسان بوده است.



شکل ۱۲- آمار سالانه آتش سوزی های ساختمان ها توسط مایعات قابل اشتعال و قابل احتراق طی سال های ۲۰۰۲ الی ۲۰۱۱

## ۶- جمع بندی و نتیجه گیری

با توجه به وجود ماهیت خطر در مواد قابل اشتعال و قابل احتراق و اجتناب ناپذیری کاربرد این مواد، با شناخت ویژگی های این نوع مواد، تعیین شدت پیامدهای احتمالی و اولویت بندی آنها، علاوه بر کمک به افزایش آگاهی عمومی در جهت کاهش خطرات ناشی از آتش سوزی، می توان اقدامات لازم را در زمینه طراحی و ارتقای سیستم های حفاظت در برابر آتش به منظور کنترل و کاهش اثرات آن ها انجام داد که این مهم، مبنای اولیه در ارزیابی مناطق خطر در جایگاه های سوخت گیری خودرویی نیز محسوب می شود.

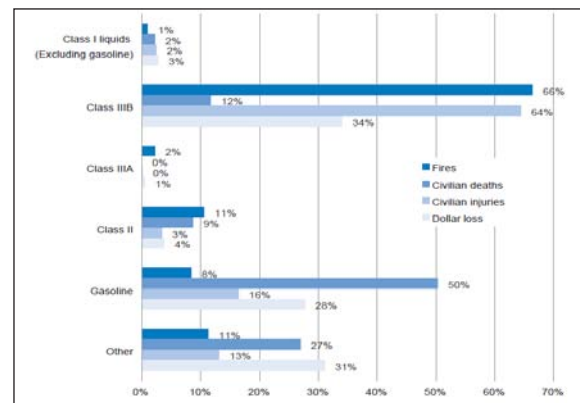
## ۷- مراجع

- استاندارد ملی ایران 12054- "جایگاه های سوخت گیری وسایل نقلیه موتوری" - تجدید نظر اول - ۱۳۹۹
- Benedetti, Robert P; Shapiro, Janna E; Flammable and Combustible Liquids Code Handbook; Tenth Edition; 2018.

آتش، مربوط به مایعات کلاس IIIB می شود که شامل ۳۶۵۸۰ مورد آتش سوزی، ۴۰ کشته، ۱۸۸۰ مجروح و ۲۵۹ میلیون دلار خسارت مالی می باشد.

**آتش سوزی وسایل نقلیه، بیشترین درصد آتش سوزیها را به صورت سالانه به خود اختصاص می دهد. با این حال، آتش سوزی در ساختمان ها، بیشترین تلفات جانی، جراحات و خسارات مالی سالیانه را به دنبال دارد. تقریباً دو پنجم (۳۸ درصد) از آتش سوزی مایعات قابل اشتعال یا قابل احتراق مربوط به بنزین است، که عمدتاً به آتش سوزی وسایل نقلیه مربوط می شود.**

بیشترین آمار مرگ و میر در آتش سوزی ساختمان ها مربوط به بنزین با مرگ ۱۲۰ نفر در سال می باشد. طی این بازه زمانی، تعداد ۱۹۴۰ (۴۲٪) مورد آتش سوزی های ساختمانی در سال که شامل بنزین نیز می شود عمدی بوده است. این آتش سوزی ها بطور متوسط سالانه باعث ۳۱ درصد مرگ و میرها به واسطه مایعات قابل اشتعال یا قابل احتراق می شود.



شکل ۱۱ - آمار میانگین سالانه شروع آتش سوزی با مایعات قابل اشتعال و احتراق در ساختمان ها طی سال های ۲۰۰۲ الی ۲۰۱۱

نمودار شکل ۱۱ آمار سالانه آتش سوزی ساختمان ها را ناشی از مایعات قابل اشتعال و قابل احتراق نشان می دهد. در این بین از مایعات کلاس I، بنزین به طور جداگانه گزارش شده است. مایعات کلاس IIIB که شامل روغن پخت و پز می شود بیشترین آمار آتش سوزی را دارد و در سال ۲۰۰۸ این آمار با ۳۸۸۵۰ مورد آتش سوزی به اوج خود می رسد. ۸۸٪ آتش سوزی های کلاس IIIB در مشاغل مسکونی اتفاق افتاده است، بیشترین تعداد در خانه های یک یا دو خانوادگی و بعد از آن در آپارتمان ها و سایر خانه های چند واحدی رخ داده است.

**آمار سالانه آتش سوزی ساختمان ها را ناشی از مایعات قابل اشتعال و قابل احتراق نشان می دهد. در این بین از مایعات کلاس I، بنزین به طور جداگانه گزارش شده است. مایعات کلاس IIIB که شامل روغن پخت و پز می شود بیشترین آمار آتش سوزی را دارد**



• امیرمحمد برهان آزاد



• میترا غلامی

شرکت پارسیان شرق | info@parsianndt.com

۵۵۰۷

## پنج اشتباه متداول در پرتونگاری صنعتی

### چکیده

این روش در بسیاری از زمینه‌های صنعتی کاربرد دارد که از آن جمله می‌توان به فرآیندهای تولید و تضمین کیفیت جوشکاری که یکی از کاربردهای مهم پرتونگاری صنعتی و دارای فهرست بلند بالایی از استانداردهای جهانی و ملی است، اشاره نمود (مراجع ۱ و ۲). با توجه به مخاطرات این فرآیند، باید تدابیر ایمنی متعددی در نظر گرفته شود. در فرآیند پرتونگاری علاوه بر اینکه لازم است پرتونگاران آگاه و هوشمند عمل کنند، بلکه، سایر افراد مرتبط با موضوع، نظیر تولیدکننده‌ی چشمه، دوربین پرتونگاری و دزیمر محیطی نیز باید درک درستی از مخاطرات پرتونگاری صنعتی داشته باشند. مطالعاتی که از بررسی سوانح، حوادث و همچنین رخدادهای خطرناک به دست می‌آید، امکان شناسایی اشتباهات اصلی را فراهم می‌آورد که این می‌تواند به درک بهتر ایمنی پرتویی در پرتونگاری صنعتی منجر شود.

### ۲. پرتونگاری صنعتی

این روش، از پرتوهای یونساز<sup>۱</sup> استفاده می‌کند که به قطعه‌ی مورد بازرسی تابانده می‌شود. پرتوهای عبوری از جسم با توجه به میزان تضعیفشان به علت جذب در مناطق مختلف قطعه‌ی مورد پرتونگاری، توسط فیلم یا سیستم‌های آشکارساز دیجیتال، ثبت و پس از پردازش، به منظور کشف عیوب احتمالی بررسی می‌شوند. در این روش منابع پرتو عمدتاً مواد رادیواکتیو نظیر Se-75 یا Ir-192 و دستگاه‌های تولید اشعه ایکس هستند. پرتونگاری صنعتی اغلب در فضای بسته با حفاظ پرتویی و سیستم‌های ایمنی انجام می‌شود. در صورتی که امکان حمل قطعه به داخل فضای بسته میسر نباشد، پرتونگاری در سایت‌های باز انجام می‌شود.

پرتونگاری صنعتی در حال حاضر یکی از شیوه‌های پرکاربرد با بیشترین نرخ حوادث در حوزه پرتویی به شمار می‌رود، به همین علت در این مقاله به طرح درس‌آموخته‌هایی پرداخته‌ایم که دانستن آن‌ها موجب شناسایی و پیشگیری از اشتباهات رایج منجر به سوانح پرتویی می‌شوند.

بررسی‌ها نشان می‌دهد که ۵ عامل مهم در بروز سوانح پرتونگاری صنعتی نقش دارند، عدم استفاده از دزیمر محیطی و سایر آشکارسازهای پرتویی، مدیریت نامناسب سیستم‌های ایمنی و هشدار در دوربین‌های پرتونگاری، نگهداری نامناسب یا عدم تعویض (جایگزینی) ملزومات پرتونگاری صنعتی، عدم وجود دستورالعمل شرایط اضطراری و ارتباط ناکارآمد با کارفرمایان از عوامل عمده بروز چنین حوادثی به شمار می‌آیند. تجزیه و تحلیل ارائه شده در این مقاله می‌تواند در فرآیند آموزش پرتونگاران، تسهیل ارتباط بین شرکت‌های پرتونگاری صنعتی و مشتریانشان و همچنین برای بهبود فرآیندهای صدور پروانه مفید واقع شود.

کلیدواژه: پرتونگاری صنعتی، دوربین‌های پرتونگاری، سایت باز و بسته، دزیمر

### ۱. مقدمه

یکی از روش‌های پرکاربرد مورد استفاده برای شناسایی عیوب درونی قطعات صنعتی، پرتونگاری است که در آن از قابلیت اشعه ایکس، پرتوی گاما و ذرات نوترون‌ها برای نفوذ در مواد استفاده می‌شود. این روش به عنوان یکی از روش‌های غیرمخرب<sup>۱</sup> شناخته می‌شود، زیرا در این رویکرد نیازی به ایجاد تخریب در ماده مورد بازرسی نمی‌باشد.



درگیر فعالیت‌های پرتویی است و به عنوان یک قاعده، در کشورهای توسعه یافته در حوزه‌ی پرتویی ارائه شده است.

علاوه بر پرتونگاری صنعتی، فعالیت‌های وابسته‌ی به آن‌ها نیز می‌تواند به لحاظ پرتویی خطر آفرین باشد، که از جمله می‌توان به تولید چشمه، (مانند عملکرد یک راکتور در تولید چشمه‌ی پرتونگاری)، توزیع منابع و تجهیزات، ورود و خروج چشمه، تعمیر و نگهداری تجهیزات، مدیریت انبارهای دائمی و موقت منابع فعال و بلا استفاده، مدیریت پسماند هسته‌ای و حمل و نقل مواد رادیواکتیو اشاره نمود. تنها با رعایت مجموعه کاملی از الزامات ایمنی و در نظر گرفتن تمام جنبه‌های فعالیت‌ها، می‌توان تضمین کرد که استفاده از چنین منابعی، ریسک قابل توجهی ایجاد نمی‌کند.

در ده سال اخیر، صنعت پرتونگاری با تغییرات عمده‌ای مواجه شده است که از جمله آنها می‌توان به موارد زیر اشاره نمود:

- توسعه پرتونگاری دیجیتال.
- انجام پرتونگاری با بیش از یک منبع پرتو یونساز، (به عنوان مثال استفاده از دو تیوپ ایکس و استفاده از سی تی اسکن).
- جایگزینی منابع رادیواکتیوی با استفاده از ژنراتورهای الکتریکی توام با کاهش ریسک خرابکاری عمده و اقدامات تروریستی

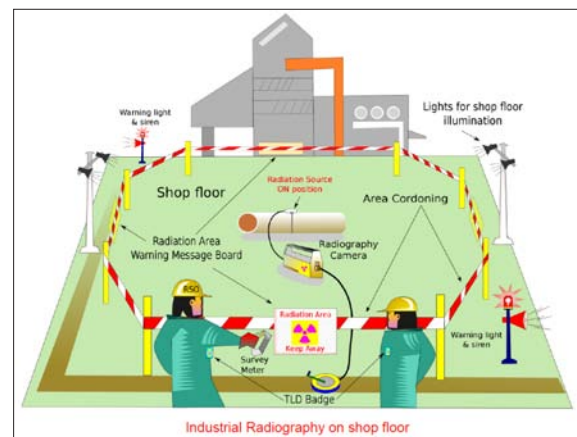
#### ۴. خطرات مرتبط با پرتونگاری صنعتی

با وجود الزامات ایمنی متعدد، متأسفانه این روش هنوز هم یکی از شیوه‌های پرتویی با بیشترین نرخ حوادث می‌باشد؛ به عنوان مثال، طبق گزارشات کمیته علمی تاثیر تشعشعات اتمی<sup>۲</sup>، حدود ۳۰ تا ۴۰ درصد از تمام حوادث گزارش شده مرتبط با پیامدهای بالینی ناشی از واقعه‌های پرتونگاری صنعتی هستند<sup>[۵]</sup>. حتی یک تجزیه و تحلیل انجام شده در آژانس بین‌المللی انرژی اتمی، در سال ۱۳۹۶ نشان می‌دهد که از حدود ۲۰ سانحه گزارش شده، پنج مورد مربوط به پرتونگاری صنعتی بوده است. به هر صورت استفاده نادرست از منابع پرتونگاری صنعتی، ممکن است از پرتوگیری‌های بسیار محدود (کمتر از حد بروز آثار قطعی)، تا مرگ را در پی داشته باشد. طبق داده‌های موجود، خطرناک‌ترین حادثه مرتبط با پرتونگاری صنعتی در سال ۱۳۶۲ رخ داده است، که در آن ۸ نفر از افراد عادی در یک حادثه گم شدن چشمه Ir-192 (حدود ۳۰ کوری)، جان خود را از دست داده‌اند.

2. The United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation



شکل ۱: تصویری از رادیوگرافی در سایت بسته



شکل ۲: تصویری از رادیوگرافی کارگاهی

### ۳. نظام نظارتی

از آن جایی که این روش بازرسی غیرمخرب، از منظر اثرات پرتویی ممکن است خطرات قابل توجهی را برای کارگران و همچنین عموم مردم ایجاد نماید، ضروری است که استفاده از منابع پرتونگاری صنعتی تحت کنترل دقیق واحد قانونی قرار گیرد. نرخ درز در پرتونگاری صنعتی ممکن است تا حدود  $Sv/min$  باشد لذا خطر مربوط به پرتوگیری خارجی<sup>۱</sup> در آن قابل توجه است. این در حالی است که در برخی از موارد خاص، آسیب دیدن چشمه‌ی بسته، موجب نشت مواد رادیواکتیو و به تبع آن پرتوگیری داخلی هم می‌شود.

با در نظر گرفتن الزامات [3] IAEA GSR Part 3 و EU basic safety standards (BSS)<sup>[4]</sup>، پرتونگاری صنعتی باید تحت نظارت واحد قانونی و طبق استانداردهای ایمنی ملی انجام پذیرد. علاوه بر این، برای انجام هر کاری با چشمه‌های بسته با پرتوایی بالا، باید مجوز مربوطه اخذ گردد. تامین ایمنی پرتونگاری صنعتی مستلزم رعایت فهرست جامعی از تدابیر ایمنی و همچنین اقدامات مرتبط با سازماندهی فعالیت‌ها، از جمله الزامات سختگیرانه برای تحصیل و آموزش کارکنان

1. External Exposure

یکی از اولین تجزیه و تحلیل‌های این سوانح در IAEA SRS شماره ۷، در سال ۱۳۷۷ منتشر شده است، در این سند، طیف گسترده‌ای از سوانح تجزیه و تحلیل شده است و هشت عامل عمده موسوم به عوامل اصلی سوانح را توصیف می‌کند که از کنترل نظارتی ناکافی شروع می‌شود و پنج عامل اصلی دیگر مربوط به رفتار افراد و تنها دو عامل اصلی مرتبط با تجهیزات می‌باشد. بررسی‌ها نشان می‌دهند که هر حادثه، زنجیره‌ای از رویدادهاست، مثلاً اتصال نادرست بین چشمه و سیستم کنترل از راه دور از یک طرف و همزمان عدم وجود رادیومتر مناسب، تکمیل کننده‌ی این زنجیره است.

یک سال بعد، ویرایش اولیه‌ی گزارش‌های موردی سوانح پرتویی در بریتانیا، منتشر شد [۶]. پایگاه داده‌ای که حاوی ۱۰۰ سانحه در بریتانیا است. نویسندگان خاطر نشان کرده‌اند که حدود ۴۰ درصد از کل موارد مرتبط با پرتونگاری صنعتی و تنها ۳۰ درصد از آن‌ها مرتبط با پرتونگاری با پرتو ایکس است. این یعنی به نظر می‌رسد سوانح مرتبط با منابع گاما دو برابر حوادث پرتونگاری با مولدهای ایکس است. ۱۵ حادثه مرتبط با پرتونگاری گاما در سایت بسته و ۱۴ مورد مربوط به پرتونگاری در سایت باز بوده است. از سوی دیگر، در مورد تجهیزات پرتو ایکس، ۸ حادثه مرتبط با سایت بسته و تنها ۲ حادثه مربوط به پرتونگاری در سایت باز است.

برای تسهیل درک اجزاء اصلی ایمنی در پرتونگاری صنعتی، بانک اطلاعاتی فوق، مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته است. با تحلیل اطلاعات، قوانین نقض شده و زمان نقض استخراج شد. از فهرست به دست آمده، عدم انطباق‌هایی از نقص تجهیزات و دخالت پرسنل غیرمتخصص، تا ارتباط ضعیف با مسئول یک کارگاه اجرایی، پنج اشتباه عمده شناسایی گردید که در ادامه به تشریح آن خواهیم پرداخت. بدون تردید درک جزئیات این تجزیه و تحلیل برای تمام ذینفعان در این حیطه مفید واقع خواهد شد.

**در سال ۱۳۷۷ طیف گسترده‌ای از سوانح تجزیه و تحلیل شده است و هشت عامل عمده موسوم به عوامل اصلی سوانح را توصیف می‌کند که از کنترل نظارتی ناکافی شروع می‌شود و پنج عامل اصلی دیگر مربوط به رفتار افراد و تنها دو عامل اصلی مرتبط با تجهیزات می‌باشد.**

### ۵. پنج اشتباه عمده در پرتونگاری صنعتی

به طور کلی، دلیل اصلی وقوع سوانح، عدم رعایت قوانین ایمنی می‌باشد و یا فرهنگ ایمنی در مدیریت منابع به چشم نمی‌خورد. ضمن اینکه به عنوان یک قاعده، فقط یک شخص یا یک سازمان در یک حادثه مسئول نمی‌باشد. پنج اشتباه بحرانی

که در سال‌های اخیر منجر به حوادث شده‌اند، باید توسط تمام افراد ذینفع در پرتونگاری صنعتی یعنی پرتونگاران، مدیران ارشد و سایر افرادی که به نحوی در اجرای این فرآیند نقش دارند، درک شود. برخی از این اشتباهات نیز مرتبط به افرادی است که به صورت غیرمستقیم نقش ایفا می‌کنند، مانند تولیدکنندگان و سرویس کاران تأیید صلاحیت شده تجهیزات. که می‌توانند سطح ایمنی کار را تقلیل داده و ریسک و احتمال بروز حادثه را افزایش دهند. همچنین اعمالی با اهداف خرابکاری و مجرمانه که موضوع این بررسی نبوده و طبیعتاً در این مقاله در مورد آنها آماری ارائه نشده است.

### ۵.۱. اشتباه اول: عدم استفاده از دستگاه رادیومتر

عموماً پرتونگاران از لزوم استفاده از تجهیزات، برای اندازه‌گیری پرتو و پایش خود، در مقابل خطرات ناشی از پرتوگیری در محل کارشان مطلع هستند. پرتوکاران، از بیشترین تعداد تجهیزات اندازه‌گیری، یا به عبارت دیگر، از چهار نوع تجهیز مختلف برای پایش و اندازه‌گیری پرتو شامل رادیومتر، گایگر، دزیومتر قلمی و فیلم بیج به طور همزمان استفاده می‌نمایند [۷]. با این حال، اهمیت استفاده‌ی مطلوب از رادیومتر، کالیبراسیون منظم و کنترل عملکرد آن پیش از استفاده، اغلب دست کم گرفته می‌شود؛ به ویژه در هنگام پرتونگاری با دوربین گاما در یک سایت باز، که محدودیت زمانی هم در این بین وجود دارد. به بیان ساده، عدم استفاده از رادیومتر برای تأیید اینکه چشمه به طور ایمن به دستگاه پرتونگاری بازگردانده شده یا خیر؟ اغلب با رها شدن، جا ماندن یا گیر کردن چشمه در لوله هدایت و در نهایت ادامه کار با چشمه‌ای که به صورت ایمن در حفاظ قرار نگرفته است منجر می‌شود. ادامه کار و مدیریت حادثه در شرایط این چنینی، منجر به پرتوگیری، جراحت و یا حتی مرگ می‌شود. بر این اساس، درک صحیح از نقش هر یک از چهار نوع تجهیزات اندازه‌گیری، از اهمیت حیاتی در پرتونگاری برخوردار است.

۱) استفاده از رادیومتر باید در سه مرحله، در دستور کار قرار گیرد؛ به بیان دیگر، هر بار قبل و بعد از ورود به منطقه مورد نظارت، برای تأیید مکان چشمه باید از آن استفاده نمود. تا اطمینان حاصل شود چشمه پرتونگاری گاما در حین عملیات تصویر برداری گم نشده یا که در لوله هدایت گیر نکرده است. همچنین از رادیومتر برای تأیید اینکه مرزهای مناطق کنترلی مناسب هستند و یا منطقه مورد نظارت به درستی کنترل می‌شود، باید استفاده شود. علاوه بر این، از رادیومتر در موارد اضطراری یا عملیات بازبایی مرتبط با



شکل ۳: تصاویری از دزیمترهای قلمی



Photos of several personal dosimeters: Left: pocket passive TLD dosimeter; middle: Geiger-Müller tube based active dosimeter; right: NaI(Tl) scintillator based active dosimeter.

شکل ۴: نمایی از TLD و ساختار داخلی آن

## ۵.۲. اشتباه دوم: مدیریت نامطلوب سیستم ایمنی و هشدار اتاقک‌های بسته

اتاقک‌های بسته اتاق‌هایی هستند که جهت انجام پرتونگاری صنعتی، به طور خاص طراحی شده‌اند تا پرتونگاران و سایر افراد در معرض تابش پرتوهای اصلی و پراکنده قرار نگیرند. هنگامی که پرتودهی قطعه‌ای در حال انجام است، پرتونگار باید بیرون از اتاق قرار داشته باشد. قبل از ساخت یک اتاقک بسته در پیش بینی برای امکان اعمال ارتقا مولفه‌های ایمنی جدید در آن. سیستم‌های ایمنی و هشداردهنده متعددی برای اتاقک‌های بسته وجود دارند که عمدتاً شامل قفل درب‌ها، دکمه‌های توقف اضطراری یا طناب‌های کششی هستند که با استفاده از سه اصل افزونگی<sup>۲</sup>، تنوع و استقلال طراحی می‌شوند. جزئیات بیشتر در مرجع [۷] آورده شده است.

با این حال، تجزیه و تحلیل حوادث نشان می‌دهد که اغلب شرکت‌های پرتونگاری و دارندگان مجوز:

دوربین پرتونگاری گاما، برای تأیید اینکه حفاظ استفاده شده در یک عملیات بازیابی مناسب است نیز استفاده می‌شود. تیم پرتونگاری باید، تعداد کافی از دستگاه‌های اندازه‌گیری را در دسترس داشته به عبارت دیگر به ازای هر چشمه باید حداقل یک دستگاه اندازه‌گیری وجود داشته باشد. به منظور احتیاط در مورد وجود یک میدان پرتویی قوی (چشمه)، هر پرتونگار در حین کار باید هشداردهنده (گایگر) شخصی نیز به همراه داشته باشد. صدای هشداردهنده باید در حدی باشد که قادر به آگاه نمودن شخص، حتی در محیط پر سرو صدا، مانند کارگاه‌های ساخت و ساز لوله‌های نفتی و محل‌های اجرایی باشد. امروزه، در میدان‌های پرتویی قوی، این قبیل هشداردهنده‌ها علاوه بر صدا، قابلیت ایجاد لرزش و هشدارهای بصری را نیز دارند.

۲) میزان پرتوگیری پرتوکاران اغلب متناسب با میزان پرتونگاری روزانه‌ی آن‌ها است، لذا جهت بهینه‌سازی ایمنی پرتویی مسئول فیزیک بهداشت<sup>۱</sup> (RPO) می‌تواند با مرور گزارشات دزیمتری روزانه، به صورت کلی، اقدامات انجام شده را پیش نموده و اقدامات درست و غلط هر پرتونگار را شناسایی نماید.

۳) دزیمترهای قرائت غیر مستقیم، به عنوان مثال دزیمتر ترمولومینسانس‌ها<sup>۲</sup> (TLD)، برای اندازه‌گیری دز جمعی یک پرتونگار در یک بازه زمانی معین استفاده می‌شود. در ایران بر اساس دستورالعمل‌های دفتر حفاظت در برابر اشعه، بازه‌ی زمانی برای قرائت دزیمترهای غیر مستقیم ۲ ماه می‌باشد. مسئول فیزیک بهداشت، باید میزان دزهای شخصی را بررسی نماید و همچنین شرکت بازرسی و آزمایش‌های غیر مخرب (دارنده‌ی پروانه) باید دارای سیستمی باشد که نشان دهد پرتوکاران از نتایج دزیمتری TLD خود، به طور منظم مطلع می‌شوند.

اگرچه همهی موارد فوق مهم هستند، اما استفاده منظم از رادیومتر و دزیمترهای هشداردهنده، می‌تواند از بسیاری از حوادثی که منجر به مرگ و آسیب‌های جدی شود، جلوگیری نماید.

1. Radiation Protection Officer
2. Thermoluminescent dosimeter

۳. افزونگی در علوم مهندسی عبارت است از قرار دادن زیربخش‌های مشابه در یک سامانه به صورت موازی به طوری که عملکرد کلی سامانه در شرایط اضطرار یا خطا تضمین شود. سامانه در این تعریف می‌تواند یک موجودیت فیزیکی یا یک سامانه‌ی عملیاتی باشد.

۱. از سیستم‌های ایمنی و هشداردهنده خود به طور موثر استفاده نمی‌کنند، به طور مثال در انجام عملیات، لامپ‌های هشداردهنده کار نمی‌کنند، دزیمر در اطاقک بسته کالیبره نشده است و چشمه‌های مورد استفاده با محدودیت‌ها و شرایط ذکر شده در مجوز مطابقتی ندارند.

۲. اپراتورها در ساختار اطاقک‌ها اصلاحاتی انجام می‌دهند که ایمنی را به خطر می‌اندازد، به عنوان مثال بدون ایجاد پوشش مکمل، یک حفره در حفاظ ایمنی ایجاد می‌کنند.

۳. آموزش و بازآموزی مناسبی برای پرتونگاران صنعتی فراهم نمی‌آورند، تا اطمینان حاصل شود که پرتونگاران نقش‌های خاص هر یک از سیستم‌های ایمنی را به خوبی درک کرده و اهمیت پیروی از دستورالعمل‌ها را می‌دانند.

شرکت‌های پرتونگاری که در اتاقک‌های بسته‌ی قدیمی کار می‌کنند، باید به میزان و سطح ایمنی سیستم‌ها، سالخورده‌گی آن‌ها و به روزرسانی و ارزیابی ایمنی دستگاه توجه نمایند، زیرا ممکن است مبنای تامین و ارزیابی ایمنی حال حاضر، با زمان احداث این اطاقک‌ها در سال‌ها پیش متفاوت باشد.

علاوه بر این، مسئولین شرکت‌ها باید به صورت دوره‌ای نسبت به شناسایی اقدامات نادرست پرتونگاران با سابقه اقدام نمایند تا اطمینان حاصل شود که تمام افراد جدیدالورود، تحت آموزش ایشان، جزئیات سیستم‌های ایمنی و هشداردهنده را به خوبی درک نموده و اجرا می‌نمایند.

### ۵.۳. اشتباه سوم: مدیریت نامناسب تجهیزات مورد استفاده در پرتونگاری

منابع پرتویی در پرتونگاری، مانند تیوب‌های ایکس و دوربین‌های گاما، تنها یک بخش از تجهیزات مورد استفاده به شمار می‌روند. لیستی از سایر تجهیزات در مرجع [۷] آورده شده است. در مورد تمامی موارد باید برنامه نگهداری مدون تهیه شده و در دسترس باشد و همچنین کلیه تجهیزات باید به طور منظم مورد بررسی‌های لازم قرار گیرند (مانند استفاده از گیج برو - نو). اگرچه تجهیزات پرتونگاری برای کار در محیط‌های صنعتی و سایت‌های ساخت و ساز طراحی شده‌اند، اما به عنوان یک قاعده کلی، باید از انطباق بخش‌های منفصل تجهیزات، نگهداری مناسب، عدم فرسودگی یا وجود نقص ناشی از استفاده طولانی مدت از آن‌ها اطمینان حاصل نمود.

از سوی دیگر، در هنگام تهیه تجهیزات، چه برای اولین بار، یا بعد از مدتی که نیاز به تعویض بخش‌هایی از آن است، شخص مسئول شرکت بازرسی آزمایش‌های غیرمخرب باید سازگاری و تطابق قطعات یدکی و اجزا آنها را بررسی و صحت‌گذاری نماید. از جمله سوانح و حوادث ناشی از عدم سازگاری، می‌توان به حمل دوربین پرتونگاری نامتناسب با چشمه‌ی بارگذاری شده در آن، که باعث

پرتوگیری مسافران هواپیمای حامل دوربین، شده است، اشاره نمود. در شرکت‌های پرتونگاری باید دستورالعملی روشن در خصوص نگهداری و تعمیرات دوره‌ای تجهیزات شامل چک لیست بررسی سازگاری و تطابق اجزا اصلی و فرعی تجهیزات وجود داشته باشد.

### ۵.۴. اشتباه چهارم: عدم وجود دستورالعمل برای مواقع اضطراری و عملیات بازیابی

بدون تردید، بخش عمده حوادث پرتوی، مربوط به اشتباهات حین عملیات بازیابی (رفع سانحه) میشود. هنگامی که به اصطلاح حادثه اولیه اتفاق می‌افتد، مثلاً ممکن است چشمه و سیستم کنترل از راه دور از یکدیگر جدا شوند و یا یک جسم سنگینی بر روی تجهیزات پرتونگاری در هنگام استفاده افتاده باشد. طبیعتاً باید عملیات بازیابی صورت گیرد. در چنین شرایطی پرتونگاران غیر حرفه‌ای، ممکن است کارهایی انجام دهند که سبب بدتر شدن وضعیت شود، به عنوان مثال در حادثه‌ای که چشمه گامایی در گاید تیوب گیر کرده، جهت رفع گیر، برش داده شود؛ که این خود منجر به آلودگی پرسنل و محیط زیست خواهد شد.

باید کلیه شرکت‌های پرتونگاری دستورالعمل مکتوبی جهت شرایط اضطراری و عملیات بازیابی حوادث داشته باشند که در آن ضمن تشریح سناریوهای مختلف حادثه، به پرتونگاران آموزش داده شود که در مواقع اضطراری چه اقداماتی باید توسط آن‌ها، مسئول فیزیک بهداشت و سایر افراد درگیر انجام شود. بررسی حادثه اولیه باید توسط کارکنان تایید صلاحیت شده صورت گیرد، ضروری است که در دستورالعمل مذکور، نحوه استفاده از کیت اضطراری، ابزارهای مدیریت منبع از راه دور و محفظه حفاظت شده یدکی برای چشمه رادیوگرافی گاما، و نحوه تماس با مراکز سرویس مجاز که در چنین مواردی فراخوانده می‌شوند، تشریح شده باشند. باید به خوبی تعریف شود که چه اقداماتی باید توسط کارکنان تایید صلاحیت شده و چه کارهایی باید توسط متخصصان مجاز، انجام شود تا موقعیت اضطراری به صورت ایمن مدیریت شود. علت وقوع حادثه و تمام عملیات بازیابی باید به دقت ثبت و مستندسازی شود تا بتوان تجارب کسب شده را تجزیه و تحلیل نمود و برای پیشگیری از تکرار آن اقدامات اصلاحی لازم را انجام داد.

در دستورالعمل مذکور باید به خوبی تعریف شود که چه اقداماتی باید توسط کارکنان تایید صلاحیت شده و چه کارهایی باید توسط متخصصان مجاز، انجام شود تا موقعیت اضطراری به صورت ایمن مدیریت شود

در ضمن، دارنده پروانه باید از وجود مستندات دال بر آموزش حوادث اولیه و عملیات بازیابی برای پرتونگاران در ارزیابی‌های دوره‌ای ایمنی خود مورد توجه قرار دهد. دستورالعمل ایمنی حفاظت در برابر اشعه می‌بایست شامل مواردی باشد که باید ضمن

را به خطر اندازد مانند محدودیت های زبانی و زمانی، دید کم یا سر و صدای زیاد... را در اختیار داشته باشند. توصیه می شود تیم های پرتونگاری در تمام پروژه ها باید لیستی از شماره تماس اضطراری مسئولین<sup>۴</sup> سایت شامل نام و سمت در اختیار داشته باشند.

**تیم های پرتونگاری در تمام پروژه ها باید لیستی از شماره تماس اضطراری مسئولین<sup>۵</sup> سایت شامل نام و سمت در اختیار داشته باشند.**

## ۶. نتیجه گیری

در این مقاله از تجزیه و تحلیل و توصیف حوادث پرتوی، پنج اشتباه اصلی که منجر به بروز سوانح در پرتونگاری صنعتی می شوند، معرفی گردید. عدم استفاده از دزیمتر محیطی و سایر تجهیزات اندازه گیری پرتویی، مدیریت نامناسب سیستم های ایمنی و هشدار اتاق های بسته، نگهداری یا تعویض نامناسب تجهیزات پرتونگاری صنعتی، عدم وجود دستورالعمل هایی در عملیات بازبازی (رفع سانحه) و ارتباط ضعیف بین کارکنان، ناظران و سایر عوامل اجرایی سایت، از این جمله می باشند. از آن جایی که پرتونگاری صنعتی هنوز یکی از شیوه های پرتونگاری با بیشترین تعداد حوادث است، این تجزیه و تحلیل می تواند برای اهداف آموزشی افراد تازه کار و بازآموزی پرتونگاران و همچنین تهیه چک لیست ممیزی دوره های عملیات پرتونگاری و بهبود دستورالعمل های صدور مجوز مورد استفاده قرار گیرد.

**برای کنترل موارد پنج گانه معرفی شده در این مقاله، به پیوست نمونه چک لیستی تنظیم و ارائه شده است که استفاده از آن برای کاهش احتمال وقوع حوادث پرتویی به تمام مسئولین و کارکنان شاغل در این حوزه توصیه می شود.**

## مراجع:

- [1] <https://www.iso.org/committee/52418/x/catalogue/> available on 30 August 2018.
- [2] <https://www.astm.org/Standards/nondestructive-testing-standards.html> available on 30 August 2018.
- [3] IAEA, Radiation Protection and Safety of Radiation Sources: International Basic Safety Standards, GSR Part 3, IAEA, Vienna, 2014.
- [4] Council Directive of 5 December 2013 laying down basic safety standards for protection against the dangers arising from exposure to ionising radiation, and repealing Directives 89/618/Euratom, 90/641/Euratom, 96/29/Euratom, 97/43/Euratom and 2003/122/Euratom, Official Journal of the European Union L-13 of 17/01/2014.
- [5] UNSCEAR, UNSCEAR 2008 Vol. II, Scientific Annexes C, D and E, UN, New York, 2011.
- [6] S. Walker, J. R. Croft, G. O. Thomas, C. R. Williams, IRID: Ionising Radiation Incident Database - First Review of Cases Reported and Operation of the Database, NRPB, Chilton, 1999.
- [7] IAEA, Radiation Safety of Gamma, Electron and X Ray Irradiation Facilities, SSG No. 11, IAEA, Vienna, 2011.

4. Emergency Response List
5. Emergency Response List

پرتونگاری از آنها پیروی نمود، ضمن اینکه باید تمرینات دوره ای عملی<sup>۱</sup> نیز در این زمینه ترتیب داده شود. به هر صورت؛ هنگام مدیریت عملیات بازبازی، انجام هر گونه راه حل خلق الساعه که قبلاً راجع به آن فکر نشده است ممنوع است و درک آن هدف اصلی سیستم آموزش کارکنان و توجه به آن بسیار حیاتی می باشد.

**باید تمرینات دوره ای عملی<sup>۲</sup> نیز در این زمینه ترتیب داده شود. به هر صورت؛ هنگام مدیریت عملیات بازبازی، انجام هر گونه راه حل خلق الساعه که قبلاً راجع به آن فکر نشده است ممنوع است و درک آن هدف اصلی سیستم آموزش کارکنان و توجه به آن بسیار حیاتی می باشد.**

## ۵.۵. اشتباه پنجم: ارتباط ضعیف بین کارکنان، ناظران و سایر عوامل اجرایی سایت

پرتونگاری در سایت باز نیاز به توجه خاصی دارد، زیرا پرتونگاران ممکن است در محیط های خاص یا خطرناک مانند مناطق انفجاری کار نمایند. علاوه بر این، پرتونگاران باید با سایر کارگران و ناظران خود در یک محل همکاری نمایند، به طور مثال، داخل یک نیروگاه اتمی که کارگران مشغول انجام وظایف خاص خود هستند، ممکن است که وظایف آنها با وظایف پرتونگاران تداخل داشته باشد؛ یا حتی بیش از یک تیم از شرکت پرتونگاری صنعتی، ممکن است همزمان در همان مکان در حال انجام عملیات باشند. علاوه بر این، پرتونگاری در سایت باز نیاز به آگاهی از اطراف سایت مانند موقعیت مکانی دفاتر، مدارس و خانه ها را دارد. حوادث پرتویی، معمولاً به دلیل درک ضعیف شرایط در سایت به وجود می آید، مثلاً کارگرانی که در داخل لوله های سایز بزرگ مشغول کار بوده از انجام پرتونگاری همزمان بی اطلاع هستند. یا به دلیل عدم توجه به سیگنال-های هشداردهنده هنگامی که دو تیم پرتونگاری صنعتی در نزدیکی یکدیگر کار می کردند و سیگنال های شنیداری که به دلیل سروصدای زیاد محل قابل شنیدن نیستند، سبب پرتوگیری بی مورد گروه کاری دیگر شود. با تجزیه و تحلیل دقیق محیط کار و برنامه ریزی قبلی برای کار نوبتی تمام افراد، می توان از این موارد جلوگیری نمود.

دارنده پروانه پرتونگاری، باید یک دستورالعمل ویژه برای هماهنگی<sup>۳</sup> با سایر گروه های کاری داشته باشد که شامل ارتباط اولیه بین پرتونگاران و مدیران ارشد شرکت و سایر کارکنان دست اندرکار در سایت های عملیاتی با تأکید بر ایمنی باشد. به خاطر داشته باشید که بازدید اولیه از یک سایت می تواند مفید واقع شود. علاوه بر این، پرتونگاران باید چک لیستی برای ارزیابی شرایط محیطی، از جمله تمام مواردی که می تواند ایمنی خود و دیگران

1. Safety Manures
2. Safety Manures
3. Coordination Procedure

**چک لیست ارزیابی دوره‌ای اشتباهات متداول در پرتونگاری صنعتی**

نام شرکت: تاریخ و شماره گزارش ممیزی:  
 نام پروژه: تاریخ و شماره گزارش ممیزی قبلی:  
 سرپرست پروژه: ممیزی کننده:

شماره	موارد پایش	قابل قبول	غیر قابل قبول	نا مشمول	توضیحات اقدامات پیشنهادی و اصلاحی
۱	آگاهی و هوشمندی پرتونگاران از مخاطرات پرتونگاری				
۲	آگاهی سایر افراد مرتبط با پرتونگاری، مانند حمل کننده‌ی چشمه، دوربین پرتونگاری و دزیمتر محیطی				
۳	مطالعات و بررسی سوانح و رخداد‌های خطرناک				
۴	نظارت دقیق واحد قانونی بر استفاده از منابع پرتونگاری طبق استانداردهای ایمنی				
۵	جلوگیری از آسیب دیدن چشمه و نشت مواد رادیواکتیو				
۶	اخذ مجوز روزانه جهت کار با چشمه پرتوزا				
۷	رعایت تدابیر ایمنی و اقدامات مرتبط با سازماندهی فعالیت‌ها				
۸	الزامات سخنگیرانه برای تحصیل و آموزش کارکنان این حوزه				
۹	نظارت دقیق، توزیع منابع و تجهیزات، ورود و خروج چشمه، تعمیر و نگهداری تجهیزات، مدیریت انبارهای دائمی و موقت منابع بلا استفاده، مدیریت پسمانده هسته‌ای و حمل و نقل مواد رادیواکتیو				
۱۰	توجه به عملکرد تجهیزات اندازه‌گیری مانند رادیومتر، گایگر، دزیمتر قلمی و فیلم‌بج				
۱۱	بررسی مداوم رادیومتر، کالیبراسیون منظم آن و عملکرد پیش از استفاده				
۱۲	استفاده از رادیومتر در سه مرحله حین انجام کار، قبل و بعد ورود به منطقه مورد نظارت و جهت تایید این که چشمه به صورت ایمن به دستگاه بازگردانده شده یا در لوله هدایت گیر ننموده				
۱۳	استفاده از رادیومتر جهت تایید مرزهای مناطق کنترلی و یا جهت تشخیص مناسب بودن حفاظ در عملیات بازیابی				
۱۴	وجود حداقل یک دستگاه اندازه‌گیری به ازای هر چشمه				
۱۵	استفاده از هشداردهنده (گایگر) شخصی به منظور اخطار در مورد وجود چشمه				

شماره	موارد پایش	قابل قبول	غیر قابل قبول	نا مشمول	توضیحات اقدامات پیشنهادی و اصلاحی
۱۶	استفاده از هشداردهنده‌هایی که علاوه بر صدا، قابلیت ایجاد لرزش و هشدارهای بصری را داشته باشند				
۱۷	پایش میزان پرتوگیری روزانه پرتونگاران توسط مسئول فیزیک بهداشت				
۱۸	بررسی میزان دزهای دریافتی پرتونگار بر اساس TLD آن‌ها توسط شرکت های بازرسی فنی				
۱۹	دقت و تجزیه و تحلیل جهت ساختن اتافاک بسته				
۲۰	استفاده سیستم‌های ایمنی و هشداردهنده‌ها به طور موثر در شرکت های پرتونگاری				
۲۱	شرکت در دوره‌های بازآموزی ۳ و ۵ ساله برای پرتونگاران صنعتی				
۲۲	توجه به میزان ایمنی سیستم‌ها، سالخورده‌گی آن‌ها، به روزرسانی و ارزیابی ایمنی دستگاه				
۲۳	شناسائی، عارضه یابی، انجام اقدامات اصلاحی و پیشگیرانه در زمینه اشتباهات و اقدامات نادرست انجام شده به صورت دوره‌ای توسط شرکت های بازرسی				
۲۴	وجود دستورالعملی روشن در خصوص نگهداری و بررسی به موقع تجهیزات				
۲۵	وجود دستورالعملی مکتوب جهت بازیابی حوادث				
۲۶	مستندسازی علت وقوع حادثه و تمام عملیات بازیابی حادثه				
۲۷	وجود مستنداتی دال بر آموزش حوادث اولیه و عملیات بازیابی پیش بینی شده در ارزیابی دوره‌ای ایمنی				
۲۸	وجود چک لیستی برای ارزیابی شرایط محیطی جهت ایمنی پرتونگاران و سایر افراد درگیر				

سایر موارد:

---



---



---



• مازیار نادر اصلی  
مدیر بازرسی فنی شرکت آزمون فولاد



• عماد عطارد  
کارشناس ارشد بازرسی های غیر مخرب

۵۵۰۸

## بازرسی خوردگی زیر عایق به روش جریان گردابی پالسی<sup>۱</sup>

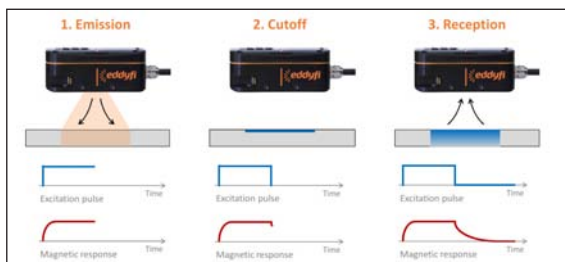
### مقدمه

نماید قابلیت شناسایی نخواهند داشت.

به همین دلایل در سال‌های اخیر بیشتر کشورهای صاحب تکنولوژی روش دیگری با عنوان پالس ادی کارنت و یا PEC را در بازرسی‌های خود به کار گرفته‌اند که در ادامه مقاله به تشریح مزایا و محدودیتهای این روش اشاره خواهد شد.

### روش پالس ادی کارنت (PEC)

اگر بخواهیم این روش را بصورت بسیار ساده معرفی نماییم یک روش آزمایش الکترومغناطیسی است تا بتواند ضخامت متوسط یک هادی الکتریکی را اندازه‌گیری کند، این کار از سه مرحله عملکردی بشرح شکل ۱ بهره می‌برد:



شکل ۱: مراحل عملکردی PEC

• در مرحله اول و پس از اینکه پراب روی سطح مورد نظر قرار داده شد و دکمه آغاز به کار فشرده می‌شود براساس تعریف اولیه از شرایط موضوع مورد بازرسی شامل ضخامت قطعه، ضخامت عایق و ضخامت و نوع فلز محافظ عایق، جریان الکتریکی از پیش تعیین شده و مناسبی را از کویل داخل پراب عبور می‌دهد. در این مرحله میدان مغناطیسی بوجود آمده و فلز زیر عایق را مغناطیسی می‌نماید.

یکی از مشکلات اصلی کارفرمایان بررسی وضعیت خوردگی زیر عایق و زیر بتن‌های مقاوم به آتش است. در مدارک فنی مختلف بازرسی حین سرویس روش‌های مختلفی برای بررسی خوردگی زیر عایق و زیر بتن مقاوم به آتش با عنوان‌های CUI و CUF مطرح شده است و برای هر یک نقاط ضعف و قوت متفاوتی ذکر شده است. از جمله این مدارک فنی می‌توان به استاندارد API 583 اشاره نمود که به صورت کامل به بررسی این قبیل خوردگی پرداخته است.

متداول‌ترین روش بازرسی چشمی و در ادامه آن ضخامت سنجی فلز است، این روش از نظر صرفه اقتصادی شاید بهترین روش شناخته شده باشد اما با توجه به این که انتخاب نقاط آزمایش با توجه به مکانیزم خوردگی پیش بینی شده و بصورت اتفاقی در محدوده مورد نظر صورت می‌گیرد می‌تواند در دراز مدت با پیشرفت خوردگی در نقاطی که خوردگی در آنها با سرعت بیشتری در حال پیش‌روی هستند سیستم را دچار مخاطره نمایند. از طرفی اصولاً اندازه‌گیری ضخامت فلزات با دمای بالاتر از ۱۵۰ الی ۲۰۰ درجه سانتیگراد دشوار و تقریباً از عهده دستگاه‌های آلتراسونیک معمولی خارج است. همچنین باز و بست مداوم دریچه‌های نقاط تست خود باعث نفوذ رطوبت به زیر عایق شده و می‌تواند باعث تسریع خوردگی در این نواحی و مجاور آن شوند.

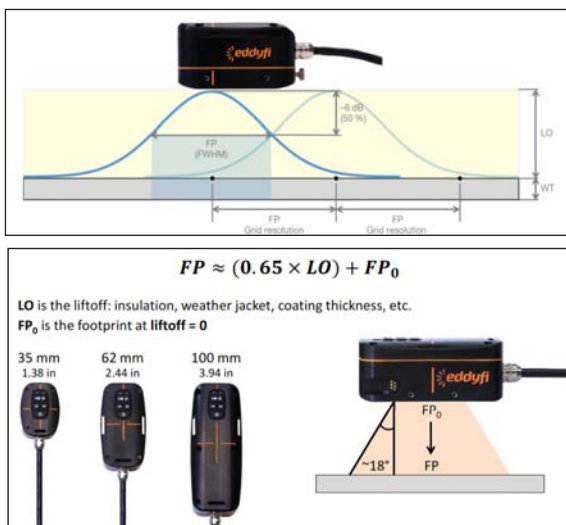
از روش‌های متداول دیگر روش‌های Neutron Backscatter و Thermal / Infrared Imaging هستند اما علی‌رغم سرعت مناسب و توانایی‌های بالای این روش‌ها صرفاً قابلیت تشخیص محل تجمع رطوبت را دارا هستند و قابلیت اندازه‌گیری ضخامت زیر عایق را نخواهند داشت. و ضمناً در صورتی که در لحظه آزمایش محل بازرسی شده سیکل خشک بودن خود را طی

1. Pulsed Eddy Current (PEC)



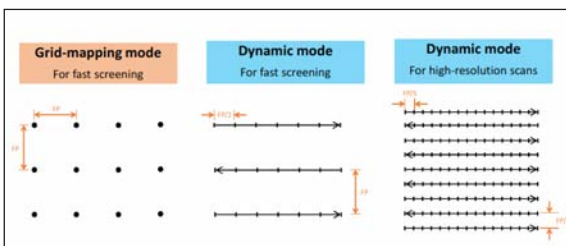
را به عهده دارد. و توسط یک روش آماری دقیق محاسبات خود را به انجام می‌رساند.

بهترین سیگنال از وسط پراب و در بخشی که کویل قرار گرفته است دریافت خواهد شد و چون سیگنال‌های اطراف نیز وجود دارند اما از پراگندگی بیشتری برخوردارند و ممکن است دارای خطا باشند واژه‌ای با نام Foot Print و یا Full Width at Half Max. تعریف می‌شود که تقریباً با اندازه محلی که کویل پراب قرار گرفته است برابر بوده و حداکثر سیگنال‌ها توسط آن ناحیه دریافت شده است. و توسط داده‌های آماری Average Thickness با دقت بالا مورد ارزیابی قرار می‌گیرد.



شکل ۴

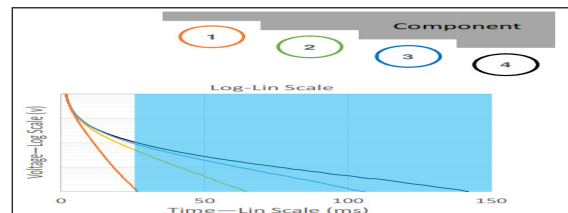
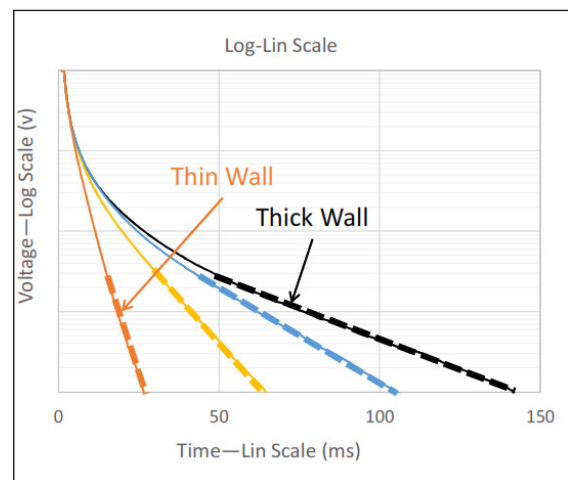
تکرار این نقاط تعریف شده یک صفحه شطرنجی و مشبک شده را برای ما بوجود خواهند آورد که به آن Grid می‌گوییم. این فواصل از جداول مختص دستگاه قابل بهره برداری بوده و ضمناً توسط فرمولی که بستگی به اندازه پراب دارد قابل محاسبه است. در واقع اگر اپراتور حداکثر فاصله این صفحه مشبک را رعایت کند بهترین نتایج بازگشت شده از دیواره فلزی را دریافت خواهد کرد.



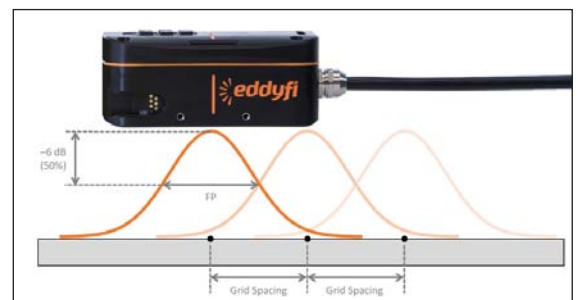
شکل ۵

در مرحله دوم پراب خاموش شده و سبب ایجاد یک افت ناگهانی در میدان ایجاد شده می‌شود و این القای الکترومغناطیسی جریان‌های گردابی در داخل دیواره فلزی ایجاد می‌کند.

در مرحله سوم و با گذشت زمان جریان گردابی از بین خواهند رفت و هر چه ضخامت فلز ما بیشتر باشد این زوال جریان گردابی دیرتر و هر چه ضخامت کمتر باشد این زوال زودتر صورت می‌گیرد. پردازنده دستگاه، زمان این زوال را محاسبه نموده و با نقطه مبدا و کالیبره شده خود مورد مقایسه قرار می‌دهد.



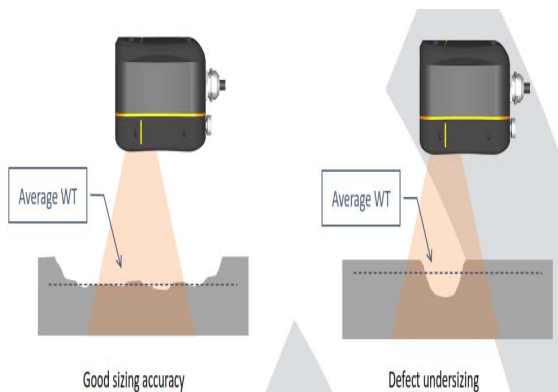
شکل ۲



شکل ۳

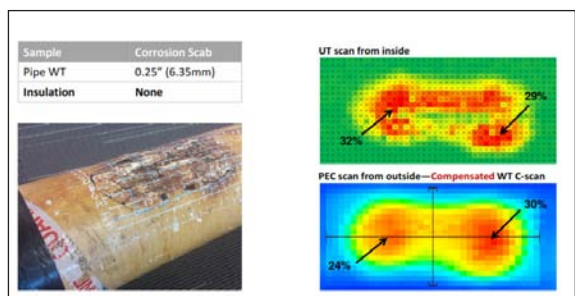
در واقع در این روش هم مانند بقیه روش‌های ادی کارنت، پردازنده دستگاه وظیفه طبقه بندی و مقایسه دو نقطه

براساس سطح زیر پراب باشد وجود خواهد داشت و لذا دقت اندازه گیری ضخامت باقیمانده را افزایش خواهد داد.



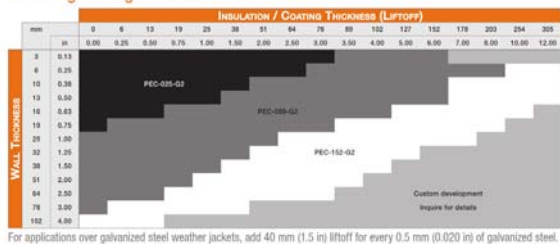
شکل ۸

ضمناً برای استفاده از روش آلتراسونیک نیاز به آماده سازی سطح قبل از آزمایش داریم. اما این روش هیچگونه نیازی به آماده سازی سطح نداشته و از روی پوسته اکسیدی، Blistering و یک سطوح خشن دیگر امکان بازرسی را خواهد داشت.



شکل ۹

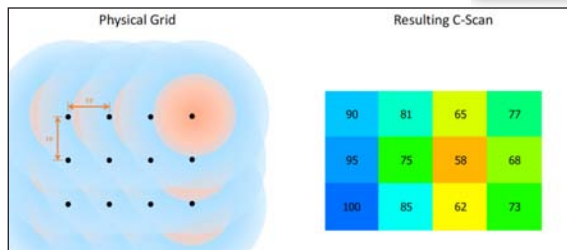
Selecting the Right Standard PEC Probes



شکل ۱۰: جدول انتخاب پروب

رنج و محدوده کاربرد

معمولاً دستگاه‌ها حاوی سه پراب استاندارد بوده و از پایین‌ترین ضخامت تا حدود ۱۰۰ میلی‌متر برای فلز پایه (لوله مورد بازرسی) در زیر ضخامت لایه عایق تا ۳۰۰ میلی‌متر را پوشش خواهد داد. با افزایش ضخامت فلز و ضخامت عایق می‌بایست از پراب با سطح بزرگتری استفاده کرد.



شکل ۶

ویژگی‌های خاص



شکل ۷: نمونه دستگاه

معمولاً تمام دستگاه‌های استفاده شده در این تکنیک قابلیت دارند با استفاده از سیستم C-Scan خروجی را بصورت نقشه خوردگی و بصورت رنگی ارائه دهند. بدین ترتیب برای هر نقطه برداشت شده از سطح کلیه نمودارها و اطلاعات لازم در اختیار اپراتور و بازرس قرار خواهد گرفت و در نتیجه نیاز به مهارت اجرایی اپراتور را به حداقل می‌رسد و ضمناً با سیستم کاملاً هوشمند خود و از آنجایی که داده‌ها درون یک فایل قفل شده اکسس ذخیره می‌شوند پس از ثبت اطلاعات امکان تغییر توسط هیچ شخصی را نخواهد داشت و صحت اطلاعات با اطمینان قابل ردیابی خواهد بود، ضمناً هم زمان با ذخیره صفحه اسکن شده امکان گزارش گیری در فایل اکسل وجود خواهد داشت و لذا برای کارفرما امکان بررسی در فرصت‌های مورد نظر خود را خواهد داشت.

از آنجایی که کلیه روش‌های PEC براساس ضخامت متوسط سطح زیر پراب خود ضخامت را اندازه گیری می‌کنند، و لذا وقتی عیب کوچکتر از این سطح تعریف شده باشد بخش‌هایی از سطح که خوردگی کمتر است داده‌های دقیقی ارائه نداده و دقت اندازه‌گیری میزان خوردگی را تحت تاثیر قرار خواهد داد، برخی از مدل‌های این دستگاه بصورت منحصر به فرد می‌تواند مجهز به تکنولوژی CWT و یا Compensated Wall Thickness باشد و در شرایطی که عیوب کوچکتر از سطح زیر پراب وجود داشته باشد امکان تعیین محل عیب و خارج کردن داده‌های بخش سالم وجود دارد و با این کار محاسبات آماری براساس ابعاد و محدوده عیب موجود در مقایسه با آنکه

## مزایا و نقاط قوت

- این روش بدون نیاز به دسترسی به سطح قطعه امکان آزمایش و تعیین ضخامت متوسط سطح زیر پراب خود را خواهد داشت.
- با وجود اینکه این روش برای خوردگی زیر عایق توسعه یافته است اما برای اندازه گیری ضخامت متوسط فلز بدون عایق نیز محدودیتی ندارد.
- پالس ادی کارنت برای CUI و CUF و یا تعیین نقاط بهینه برای TML های مورد نیاز برای ضخامت سنجی کاربرد ویژه دارد. ضمناً برای کنترل خوردگی پایه مخازن کروی که Fire Proofing شده‌اند و نیز پایه‌های سکوه‌های دریایی در منطقه آبخور آن که جلبک‌های زیادی بر روی آنهاست و امکان بررسی به روش‌های دیگر وجود ندارد بخوبی قابل استفاده است.
- این روش برخلاف روش آلتراسونیک نیاز به آماده سازی سطح ندارد.
- این روش ضخامت سنجی برای فلز پایه زیر عایق از منفی ۱۵۰ تا مثبت ۵۰۰ درجه سانتیگراد را پوشش داده و بر روی عایق تا دمای ۱۲۰ درجه سانتیگراد، به راحتی قابل اجرا خواهد بود.

## نقاط ضعف

- برخلاف روش‌هایی که صرفاً وجود رطوبت را مبنای وجود احتمالی برای خوردگی می‌دانند (Neutron Backscatter و ترموگرافی)، در این روش با اندازه‌گیری متوسط ضخامت باقیمانده حتی در صورت خشک بودن موضع انجام بازرسی، بهترین نتیجه را از روی عایق در دسترس کارفرمایان قرار خواهد داد.
  - به کمک روش PEC نه تنها خوردگی زیر عایق بلکه خوردگی داخلی را هم می‌توان اندازه گیری کرد بنابراین میتوان گفت این دستگاه ضخامت متوسط باقیمانده زیر عایق را به ما خواهد داد.
  - همانطور که قبلاً نیز گفته شد برای اجرای آزمایش نیاز به آماده سازی سطح ندارد. و روی سطوح مختلف امکان اجرا خواهد داشت.
  - آزمایش از روی ورق پوششی عایق<sup>۱</sup> از جنس آلومینیوم، ورق استیل زنگ نزن و ورق گالوانیزه امکان پذیر است.
  - با توجه به اینکه این روش مقایسه‌ای است در صورتی که صحیح کالیبره شود، وجود توری مرغی و یا میلگرد در عایق و یا بتن مقاوم به آتش در صحت نتایج تأثیری نخواهد گذاشت.
- صرفاً برای فلزات با خاصیت فرومغناطیسی قابل انجام است. هرچند این روش قادر به تشخیص کاهش ضخامت ناشی از خوردگی داخلی و خارجی است، اما امکان تفکیک بین آنها را نخواهد داشت.
- از آنجاییکه این روش متوسط ضخامت باقیمانده را محاسبه میکند و بصورت نقطه‌ای نمی‌باشد، این روش بسیار مناسب برای خوردگی‌های عمومی یکنواخت و غیر یکنواخت می‌باشد اما برای تعیین متوسط خوردگی‌هایی که مشخصاً مکانیزم Pitting دارند نیاز به کالیبراسیون با دقت بالا دارد. و ضمناً Pitting های کوچک و یا پراکنده را نمی‌تواند مشخص نماید.
- برای عیوبی که کوچکتر از سطح متوسط زیر پراب هستند نیاز به انجام CWT و استفاده از روش با سرعت پایین اسکن برای بالا بردن دقت اسکن دارد.
- پراب دستگاه نمی‌تواند در قوس داخلی زانوی کوچکتر از ۸ اینچ قرار گیرد اما در سطوح بیرونی آن که مهمتر است مشکلی نخواهد داشت.
- در صورت وجود فلز اضافی نظیر Reinforce Pad و یا فلنج روی داده‌های نزدیک خود تأثیر گذاشته و اپراتور باید به این نقاط توجه ویژه داشته باشد.



• علی صفاری

اندیشه پردازان صنعت پرشیا | technical1@asp-inspection.com

۵۵۰۹

## کاربرد هوش مصنوعی و یادگیری ماشین در آزمون اولتراسونیک عیوب جوشکاری

به عملگرهای مختلف مکانیکی و الکتریکی، خروجیهای مطلوب کاربران از جمله نماهای گرافیکی و بصری مناسب حاصل می‌شود. اما هوش مصنوعی گام خود را فراتر گذاشته و با استفاده از داده‌های مشترک و فراوانی داده‌ها در آزمایشات تکرار شده، مدل‌های آماری و الگوریتم‌های منطقی را بین ورودی و خروجی فرایندهای مختلف استنباط کرده و منجر به بهبود مستمر فرایند، حذف بازرسی‌های غیر ضروری و به تبع آن صرفه جویی در زمان و هزینه بازرسی می‌شود. البته در روشهای استفاده از یادگیری ماشین (ML) نیز تنوع و تفاوت‌های بسیاری وجود دارد. یادگیری با نظارت<sup>۱</sup>، یادگیری بی نظارت<sup>۲</sup>، یادگیری نیمه نظارتی و یادگیری تقویتی<sup>۳</sup> از جمله این روشهاست. در این مقاله سعی بر این است فعالیتهای مختلفی که در اقصی نقاط جهان در حوزه هوشمندسازی تست اولتراسونیک با کمک ML صورت گرفته است، طبقه بندی و ارائه گردد. در تحقیقی که هانگبین سان، پرادپ راموهالی و ریچارد جیکوب در سال ۲۰۲۳ در ایالات متحده امریکا انجام داده‌اند، حدود ۲۰۰ مقاله مرتبط با این موضوع شناسایی شده که از نظر منابع، مدیریت داده‌ها، روشهای پردازش، حساسیت نتایج به پارامترها، معیارهای ارزیابی عملکرد و روش‌های تایید و اعتبارسنجی در ۱۳۵ دسته متمایز می‌گنجند. با این وجود با توجه به پیشرفت‌های سریع در هوش مصنوعی و یادگیری ماشین، این اعداد به سرعت رو به افزایش است. در شکل ۱ زیر درصد اقدامات مرتب شده بر اساس نوع داده‌های اولتراسونیک (a)، فرکانس استفاده شده برای بازرسی (b)، و مواد تحت بازرسی (c) را نشان میدهد.

1. Machine Learning
2. supervised learning
3. unsupervised learning
4. reinforcement learning

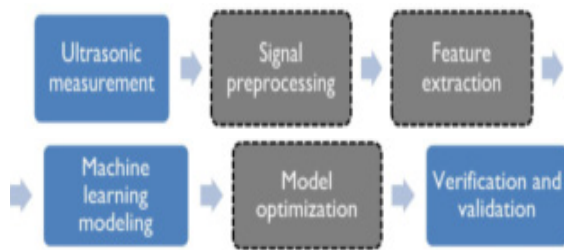
در سالهای اخیر که فناوری هوش مصنوعی در تمام جنبه‌های زندگی روزمره انسانها از جمله علوم کامپیوتر، تجارت، کشاورزی، هوانوردی، پزشکی، صنعتی و حتی موسیقی و سرگرمی کاربردهای روزافزونی پیدا کرده است، انتظار میرود فعالان حوزه بازرسی نیز تکنولوژی یادگیری ماشین را در تجزیه و تحلیل داده‌های حاصل از بازرسی به خدمت گیرند.

فرایند جوشکاری به عنوان فرایندی خاص و کاربردی در صنایع هسته‌ای و نفت و گاز همواره توجهات زیادی را به خود جلب نموده و تاکنون اقدامات کنترلی متنوعی با کمک تجهیزات پیشرفته برای شناسایی عیوب این فرایند در ابعاد بسیار ریز به صنعت بازرسی دنیا معرفی شده است. استفاده از امواج فراصوت یکی از روشهای بسیار رایج آزمون غیر مخرب فلز جوش میباشد.

تفسیر نشانه‌های مشاهده شده در روش اولتراسونیک، ارزیابی نتایج، کمی سازی و سایزینگ عیوب، بهینه سازی الگوهای اسکن کردن و تشخیص محل دقیق نواقص جوش، افزایش دقت و صحت آزمون، حذف اکوهای نامرتب و تبدیل مود امواج فراصوت در گذر از فصل مشترک محیطهای مختلف همواره جزء دغدغه‌های اوپراتوران این تست، مهندسان جوش و مدرسان این روش بوده و با محدودیتهایی از جمله اتکای بسیار زیاد به تجربه و مهارت آزمونگر همراه است.

در همین راستا استفاده از سنسورها، میدلها، ترانسدوسورها و عملگرهای پیشرفته منجر به ایجاد روشهای نوین تست اولتراسونیک از جمله PAUT، TOFD، Guided Wave، EMAT و Acoustic Emission شده که تا حدود زیادی محدودیتهای بالا را مرتفع نموده است. بدیهی است در خودکار کردن فرایندهای بازرسی و آزمون، با ارسال و دریافت سیگنالها توسط ترانسدوسورها، شناسایی آنها توسط سنسورها و ارسال بازخورد

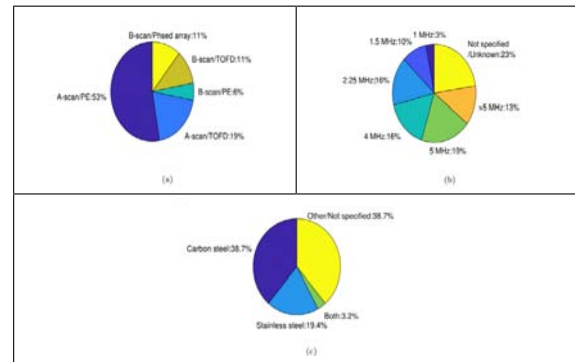
گردش کار یادگیری ماشین برای آزمون اولتراسونیک بدین صورت است که ابتدا تمایز بین داده‌های جوش معیوب و جوش بدون نقص استخراج و به عنوان ورودی الگوریتم ML استفاده می‌شوند. بخشی از این داده‌ها به نام مجموعه داده‌های آموزشی، برای آموزش مدل استفاده می‌شود. فرآیند آموزش، مدل ML را بهینه می‌کند. مرحله آموزش عموماً با یک مرحله اعتبار سنجی همراه است و برای یافتن بهترین مجموعه پارامترهای مدل ML ممکن است این مراحل چندین بار انجام شوند. شکل ۳ این چرخه را به خوبی نشان می‌دهد که در آن، مراحل آبی رنگ بصورت اجباری و مراحل طوسی رنگ بصورت اختیاری اعمال می‌شوند. همچنین ممکن است یک مرحله چندین بار برای رسیدن به اهداف مختلف تکرار شود. الگوریتم‌های یادگیری عمیق مدرن، اغلب مرحله استخراج ویژگی (Feature extraction) را نادیده می‌گیرند و ترجیح می‌دهند به الگوریتم اجازه دهند نمایش ضمنی ویژگی‌های مرتبط را در طول مرحله یادگیری استخراج کند.



شکل ۳

مرحله استخراج ویژگی معمولاً نیاز به پیش پردازش اکوی ناپیوستگی (Signal Preprocessing) دارد. برای متدهای A-Scan (به عنوان مثال پالس اکو و TOFD)، این پارامترها را میتوان از سیگنال حوزه زمان مانند زمان رسیدن، سرعت موج، تضعیف موج، حداکثر دامنه، زمان افزایش و زمان سقوط اکو استخراج کرد. ویژگی سیگنالهای اولتراسونیک برای تصاویر B-Scan شامل کنتراست، همبستگی، انرژی، آنتروپی، ماتریس همزمانی و غیره میباشد. مشابه سیگنالهای A-Scan، پارامترهای آماری را می‌توان مستقیماً روی تصاویر B-Scan نیز اعمال کرد.

الگوریتم‌های هوش مصنوعی برای یافتن تابعی منطقی میان جفت داده‌های (x,y) از یک شبکه عصبی مصنوعی استفاده میکنند. این شبکه، یک گراف متصل با چندین لایه است و هر لایه دارای چندین گره (نورون) میباشد. ورودی‌های شبکه عصبی می‌توانند هر یک از ویژگی‌های مرتبط با حوزه زمان، ویژگی‌های مرتبط با دامنه فرکانس و ویژگی‌های



شکل ۱

بنابراین هرچند در حال حاضر هیچ بسته نرم افزاری تحلیل داده‌های بازرسی جوش UT تمام هوشمند بدون اتکا به داده‌های کاربران به صورت تجاری و در مقیاس صنعتی به ویژه در صنعت نفت و گاز و پاپینگ وجود ندارد، اما تحقیقات نشان می‌دهد، الگوریتم‌هایی که کاملاً بر ML متکی هستند، در صورت کسب تجربه و یادگیری کافی ممکن است در نهایت جایگزین بازرسی انسانی شوند.

اولین اقدام هوشمند سازی فرایند اولتراسونیک تعریف مجموعه داده‌ها برای یادگیری ماشین میباشد که مسلماً میبایست از جفت‌های ورودی-خروجی ساده سازی شده الهام گرفته شود تا بوسیله آنها سیستم بصورت اتوماتیک تلاش کند تابعی از ورودی به خروجی را فرا گیرد و داده‌های خود را تکمیل نماید. به عنوان مثال طرح ساده شکل ۲ زیر میتواند سرآغاز یادگیری با نظارت عیوب جوشکاری و تشخیص آنها از جوش بدون نقص باشد.

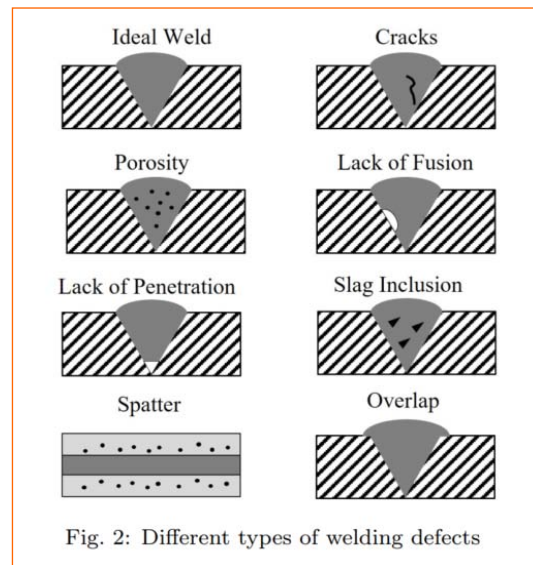
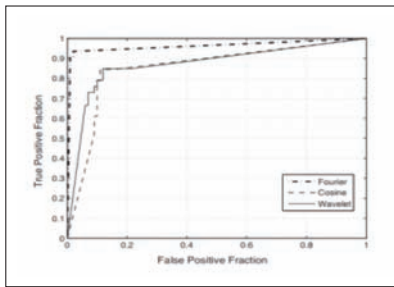


Fig. 2: Different types of welding defects

شکل ۲



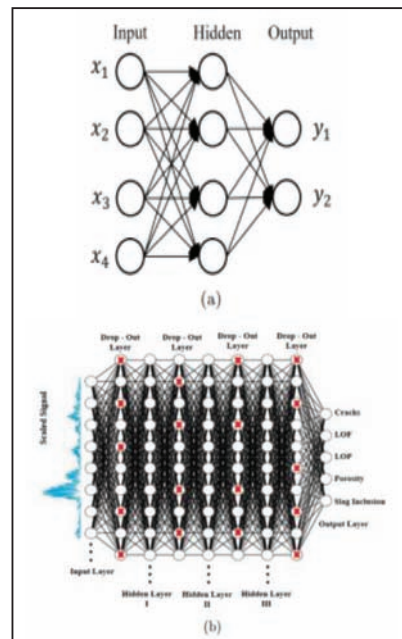
شکل ۵

در پایان برای تایید و اعتبار سنجی روش های یادگیری ماشین، تکنیک‌هایی وجود دارد که پیشنهاد می‌کنند یک مجموعه داده جداگانه که به عنوان بخشی از فرآیند آموزش استفاده نمی‌شود، باید حفظ شود تا یک تخمین قوی از عملکرد مدل را ارائه کند. بخشی از چالش حفظ مجموعه داده‌های آزمایشی این است که داده‌های موجود معمولاً برای شروع کم تعداد هستند و کنار گذاشتن داده‌ها از این مجموعه میتواند توانایی مدل ML را برای یادگیری موثر محدود کند.

### نتیجه گیری

با افزایش قدرت کامپیوتر و کاهش تعداد بازرسان واجد شرایط NDT، علاقه مندی صنعت به خودکارسازی و هوشمندسازی آزمونهای غیر مخرب و تفسیر و ارزیابی نتایج حاصل از آن رو به فزونی یافته است. بطوری که الگوریتمهای یادگیری ماشین (به ویژه یادگیری عمیق) در حوزه بازرسی فنی همپای سایر کاربردهای علمی و مهندسی، یک راه حل بالقوه برای افزایش قابلیت اطمینان تجزیه و تحلیل داده‌های NDT، در نظر گرفته میشود. اگرچه افزایش قابل توجهی در تعداد انتشارات اخیر در این زمینه (NDE برای ML) وجود داشته است، به نظر می رسد تفاوت های زیادی در نحوه به کارگیری آنها و تنوع زیادی در خود روش ها وجود دارد که گسترش آنها در آینده‌ای نه چندان دور میتواند منجر به جایگزینی هوش مصنوعی به جای نیروی انسانی در این زمینه شود.

ظاهری اکو را دربرگیرند. شبکه عصبی کم عمق که در شکل ۴ (a) مشخص شده است، دارای یک ساختار نسبتاً ساده با یک لایه ورودی، یک تا دو لایه میانی (پنهان) و یک لایه خروجی است. برای طبقه بندی عیوب جوشکاری، اکثر مطالعات از شبکه‌های عصبی کم عمق با تنها یک یا دو لایه پنهان استفاده میکنند. برای دستیابی به بهترین عملکرد مدل، میتوان تعداد نورونها را در لایه‌های پنهان بهینه کرد. مدل‌های یادگیری عمیق مانند شبکه‌های عصبی عمیق در چند سال اخیر برای شناسایی خودکار نقص در آزمونهای غیر مخرب به کار گرفته شده‌اند و یک شبکه پیچیده حاوی گرههای ورودی و لایه‌های پنهان بیشتری نسبت به یک شبکه عصبی کم عمق است. این مدلها میتوانند سیگنالهای حوزه زمان یا فرکانس را به عنوان ویژگیهای ورودی بپذیرند (شکل ۴ (b)).



شکل ۴

بررسی آماری نتایج حاصل از مدل‌های مختلف یادگیری ماشین در تست اولتراسونیک در قالب منحنی مشخصه عملکرد سیستم (ROC<sup>۱</sup>) به صورت شکل ۵ است که بالا بودن نرخ مثبت واقعی در برابر نرخ مثبت کاذب در شروع منحنی، نشان دهنده عملکرد بسیار مطلوب این مدلها در مطالعات آماری میباشد.



• محمد مهدی رحیمی

مدیر عامل شرکت رادین پترو | ceo.radinpetro@gmail.com

۵۵۱۰

## کار در ارتفاع به روش "دسترسی با طناب ۱"

### مقدمه

با اینحال لازم به ذکر است که آمار مرگ و میر ناشی از سقوط نفر از داربست و مرگ میر ناشی از ریزش داربست بعلت اتصال و نصب نا ایمن و غیر استاندارد در صنایع بسیار بالاست.

### مزایا:

- امکان دسترسی گسترده به ارتفاع برای تیم های گوناگون عملیاتی
- بهترین روش ایجاد دسترسی در صنعت ساخت و ساز (پل ها، ساختمان های بلند مرتبه و...)
- امکان کار بروی آنها توسط افراد غیر متخصص کار در ارتفاع

### معایب:

- هزینه بالا و زمان بر بودن نصب و برچیدن داربست
- تامین متریال و نیاز به تعداد زیاد نیروی انسانی جهت نصب و برچیدن آن
- محدودیت در استفاده برای کار روی بدنه کشتی و سکوها، پایه های پل های آبی، توربین های بادی...
- احتمال وارد کردن خسارت به تجهیزات و ابزار دقیق در هنگام نصب و یا برچیدن آنها
- نصب بسیار دشوار در فضاهای محصور

### ۱،۲. جرثقیل و انواع بسکت ها

گاهی جهت ایجاد دسترسی به ارتفاع برای تکنسین ها می توان از ترکیب جرثقیل به همراه سبد حمل مخصوص نفر (Man Basket) استفاده کرد. لازم بذکر است این نوع از دسترسی محدودیت های بسیاری از جمله تعداد نفرات، سرعت باد، ارتفاع بوم جرثقیل، زاویه ایجاد دسترسی و... در کنار هزینه بسیار بالای آن نسبت به میزان و حجم دسترسی

1. Rope access

اگر شما هم مسئول انجام هرگونه خدمات فنی و مهندسی بروی تجهیزات صنعتی مرتفع باشید قطعاً با معضل و خطرات فراوان در نحوه ایجاد دسترسی به ارتفاع برای تکنسین ها و اپراتورهای اجرایی آشنا و بعضاً دست به گریبان هستید. حتماً از خود پرسیده اید؛ چگونه برای انجام عملیات های صنعتی با کمترین هزینه، سریع تر از همیشه و ایمن تر از هر روش دیگری میتوانیم به ارتفاع ایجاد دسترسی کنیم؟!

هدف این مقاله پاسخ به سوال فوق در قالب معرفی روش دسترسی به ارتفاع به روش طناب صنعتی و بر شمردن مزایا و معایب آن در مقایسه با روشهای دیگر است.

### مفهوم "کار در ارتفاع"

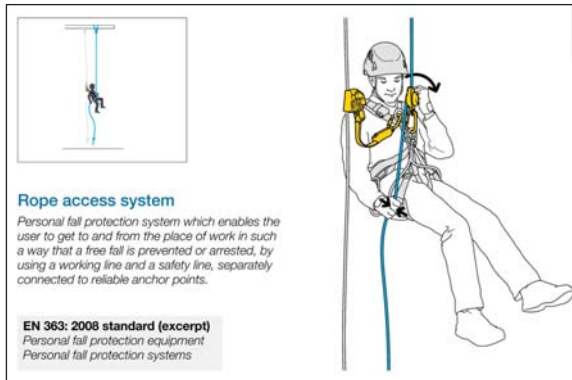
طبق آیین نامه کار در ارتفاع تنظیم شده توسط وزارت تعاون کار و رفاه اجتماعی ایران (که البته مطابق با تعریف جهانی نیز می باشد)، هر کار یا فعالیتی که در ارتفاع بیش از ۱،۲ متر نسبت به سطح مبنا انجام گیرد، کار در ارتفاع تلقی می شود. بدیهی است ارتفاع پایین تر از سطح مبنا به همین میزان، مانند چاه و یا طبقات زیرین نیز مشمول تعریف فوق هستند.

### ۱. انواع روش های دسترسی به ارتفاع :

#### ۱،۱. داربست بندی Scaffolding

داربست بندی از قدیمی ترین و متداول ترین روش های ایجاد دسترسی به ارتفاع می باشد. بدون شک، داربست بندی علیرغم زمانبر بودن و هزینه بیشتر نسبت به دیگر روش های دسترسی اکثراً بهترین روش ایجاد دسترسی در صنعت ساخت و ساز می باشد.

یک رشته طناب به عنوان پشتیبان و افزایش ضریب ایمنی) به همراه دیگر تجهیزات تخصصی و دارای استاندارد جهت انجام انواع گوناگون خدمات و عملیات صنعتی در ارتفاع و یا فضاهای معلق و محصور، دسترسی با طناب و یا Rope access می‌گویند.



### تصویر شماره ۱: الزامات ایمنی کار با طناب از سایت ایراتا

از جمله مهمترین تجهیزات و لوازم مورد نیاز برای ایجاد دسترسی با طناب می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

۱. دو رشته طناب مخصوص و دارای استاندارد
۲. تعداد مورد نیاز کارابین (قلاب های فلزی با کارکردها و استانداردهای مربوطه)
۳. هارنس تمام بدن برای تکنسین کار با طناب
۴. کلاه ایمنی مخصوص کار در ارتفاع
۵. ابزار فرود استاندارد
۶. ابزار متوقف کننده سقوط استاندارد
۷. ابزار های صعود دارای استاندارد
۸. لباس کار، دستکش کار و کفش کار ایمنی متناسب با کار در ارتفاع و دارای استاندارد

شایان ذکر است موارد فوق، حداقل تجهیزات الزامی کار با طناب می‌باشد و تکنسین های کار با طناب غالباً مجهز به تجهیزات بیشتری همچون انواع قرقره‌ها، سیستم های بالاکشی و نیز بسته به نوع فعالیت دارای ابزارآلات کار مانند دریل، سنگ فرز، دستگاه‌های بازرسی و..... می‌باشند.

### ۲. تاریخچه مختصر دسترسی با طناب و اتحادیه جهانی ایراتا:

IRATA<sup>1</sup> مخفف و به معنای اتحادیه تجاری جهانی دسترسی با طناب صنعتی است که برای نخستین بار با الهام از

ایجاد شده، کاربری عمومی ندارد. از این روش بیشتر جهت کار بروی دکل های مخابراتی، دکل های روشنایی و برق فشار قوی و در کل برای کارهای کوتاه مدت و در محدوده کوچک کاری استفاده می‌شود.

### مزایا:

- ایجاد دسترسی و قابلیت جابجایی سریع
- امکان حمل بار - تجهیزات و نفر

### معایب:

- محدودیت نقطه‌ای و تعدادی در ایجاد دسترسی (مانور کم)
- هزینه بالا
- عدم امکان دسترسی به فضاهای محصور و مترکم

### ۱,۳. کلايمر و انواع بالابرها

بالابرها و کلايمرها از نظر نوع ساختار و کارکردشان به انواع گوناگون متحرک، ثابت، کابلی، تلسکوپی، برقی، هیدرولیکی و... تقسیم بندی می‌شوند. از بالابرها و کلايمرها بیشتر در صنعت ساختمان (جهت ایجاد دسترسی مداوم بروی نما)، داخل سوله‌ها و سالن های ورزش و موارد مشابه استفاده می‌شود. در صنایع بزرگ همچون نفت و گاز، فولاد، نیروگاه‌ها و... بدلائل محدودیت در نصب، جابجایی دشوار، عدم امکان ایجاد دسترسی گسترده به ارتفاع، محدودیت در فعالیت همزمان چندین تکنسین بروی آنها و...، بسیار کم و یا به صورت محدود مورد استفاده قرار می‌گیرد.

### ۱,۴. هلیکوپتر های نفربر و باربر

از هلیکوپترها (نفربر و باربر) بیشتر جهت ایجاد دسترسی بروی خطوط انتقال برق، دکل های مرتفع مخابراتی، امداد و نجات کوهستانی و یا حمل قطعات و بار به ارتفاعات صعب العبور و دیگر موارد مشابه استفاده می‌شود که بدلیل تعداد بسیار کم آنها در ایران به ندرت مورد استفاده قرار می‌گیرد و غالباً در اختیار نیروهای نظامی، امدادی و در برخی موارد جهت جابجایی تکنسین های سکوهای نفت و گازی آن هم به صورت محدود مورد استفاده قرار می‌گیرد.

### ۱,۵. روش ایجاد دسترسی به ارتفاع بوسیله طناب صنعتی (Rope access):

بطور خلاصه به ایجاد دسترسی به ارتفاع، صرفاً توسط تکنسین های آموزش دیده‌ی کار با طناب به کمک دو رشته طناب مخصوص (یک رشته طناب جهت صعود و فرود نفر و

1. Industrial Rope Access Trade Association





تصویر شماره ۲: عملیات کار با طناب - تاسیسات دریائی

### ۳. مزایای روش ایجاد دسترسی با طناب:

#### ۳.۱. سطح ایمنی بالاتر

طبق گزارشات پزشک قانونی و نیز مرکز تحقیقات حفاظت فنی و بهداشت وایسته به وزارت کار و رفاه اجتماعی، از میان کل حوادث کار منجر به فوت کارگران که در صنایع گوناگون کشور رخ می‌دهد، حدود ۴۵٪ مربوط به حوادث سقوط از ارتفاع است. لازم به ذکر است که این نسبت با کمی کاهش در مورد حوادث کار در سطح بین المللی نیز صدق می‌کند.

در روش دسترسی با طناب صنعتی مطابق آمار ارائه شده از سوی اتحادیه جهانی دسترسی با طناب صنعتی IRATA انگلستان سالیانه به طور میانگین ۱ الی ۲ مورد (نفر) حادثه منجر به فوت در جهان رخ داده است.

#### ۳.۲. سرعت انجام کار در ارتفاع

بسته به حجم و نوع فعالیت‌ها و همچنین ارتفاع کار، ایجاد دسترسی به ارتفاع به وسیله داربست و برچیدن آن معمولاً بیش از انجام خود فعالیت مورد نظر زمانبر است. بسیار دیده شده که برنامه‌های عملیاتی بازرسی دوره‌ای خطوط لوله و تجهیزات نصب شده در ارتفاع در چند دوره پیاپی، تنها بدلیل عدم امکان داربست بندی در مدت زمان محدود اورهال (بازه زمانی غالباً ۱۰ الی ۳۰ روزه که دمای تاسیسات پایین بوده و امکان انجام فعالیت وجود دارد) به تعویق افتاده و واحدهای بازرسی را مجبور به اکتفا به داده‌های قبلی و یا انجام بازرسی خطوط نزدیک به سطح زمین و تعمیم آن‌ها به کل سیستم نموده است. تکنسین‌های کار در ارتفاع با گذراندن دوره‌های تخصصی تکمیلی می‌توانند این قبیل کارها را با سرعت بالاتر و همزمان در چندین محل و در هر ارتفاعی با دقت انجام دهند.

تکنیک‌های غارنوردی و گسترش و تکمیل آن، در اواخر دهه ۱۹۸۰ برای حل مشکلات تعمیر و نگهداری در صنایع دریایی و خصوصاً نفت و گاز در کشور انگلستان شکل گرفت. شکل گیری آن نتیجه ابتکار تعدادی از شرکت‌های پیشرو بود که از تکنیک‌های دسترسی با طناب صنعتی استفاده کرده بودند تا محیط کاری ایمن برای صنایع خود فراهم کنند.

نکته بسیار مهم در این نوع از روش دسترسی، آنست که تکنسین کار با طناب بایستی ابتدا در دوره‌های آموزشی تئوری و عملی کار با طناب در سالن‌های آموزشی مخصوص و استاندارد ایراتا و تحت نظارت مستقیم و تعلیم مدرسان و آزمون‌گران رسمی ایراتا، به صورت تئوری و عملی تکنیک‌های کار با طناب را آموخته و پس از آن در صورت قبولی در آزمون می‌تواند به عنوان تکنسین کار با طناب مشغول فعالیت شود. بدیهی است فعالیت هر فرد فاقد مدارک مذکور در صنایع، غیرمجاز و غیر قانونی است و مسئولیت هرگونه حادثه ناشی از آن ابتدا متوجه خود فرد، شرکت و کارفرمای پروژه که اجازه کار بدون بررسی مدارک را داده است می‌باشد.

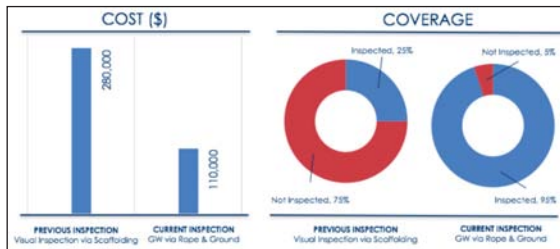
مورد مهم دیگر در خصوص تکنسین‌های کار در ارتفاع، لزوم آموزش و دریافت مدارک و یا مجوزهای مربوطه برای انجام خدمات فنی و کارهای تخصصی همچون بازرسی فنی، جوشکاری، سندبلاست، نصب تجهیزات ابزار دقیق و... است.

به عبارت دیگر تکنسین‌های رسمی کار با طناب، تنها دارای گواهینامه و مجوز فعالیت کار در ارتفاع به روش طناب هستند و در دوره‌های ایراتا هیچ آموزش صنعتی و فنی به آنها داده نمی‌شود. لذا برای انجام عملیات‌های صنعتی بشرح فوق می‌بایست در هر زمینه دوره‌های آموزشی جداگانه را گذرانده و پس از اخذ مدارک و یا دریافت مجوز کار، در عملیات مورد نظر مشغول به کار شوند.

تکنسین‌های کار در ارتفاع در سه سطح ۱، ۲ و ۳ که هر سطح پس از گذراندن سطح قبلی و انجام ۱۰۰۰ ساعت کار با مدرک موثق در مدت زمان حداقل یک و حداکثر سه سال مجوز فعالیت خواهند گرفت.

- سطح ۱ ایراتا سطح پایه است و تکنسین سطح ۱ تنها مجاز به فعالیت تحت نظارت سطح بالاتر از خود و با محدودیت‌های مشخص شده در دستورالعمل‌های ایراتا می‌باشد.
- سطح‌های ۲ و ۳ سطوح بالاتری هستند و اختیارات و همچنین وظایف و مسئولیت‌های بیشتری دارند.

۱. برای کسب اطلاعات بیشتر می‌تواند به سایت رسمی اتحادیه جهانی ایراتا به نشانی [www.irata.org](http://www.irata.org) مراجعه نماید.



تصویر شماره ۴: مقایسه هزینه و پوشش دهی نقاط مورد بازرسی دو روش دسترسی با طناب و داربست بندی

اتحادیه جهانی ایراتا در مقالات متعدد و با مقایسه روش های گوناگون ایجاد دسترسی در پروژه های صنعتی مختلف (که بر اساس مستندات ارائه شده شرکت های زیرمجموعه در پروژه های اجرا شده) ادعا دارد که روش ایجاد دسترسی با طناب صنعتی می تواند تا ۸۰ درصد کاهش هزینه به همراه داشته باشد!

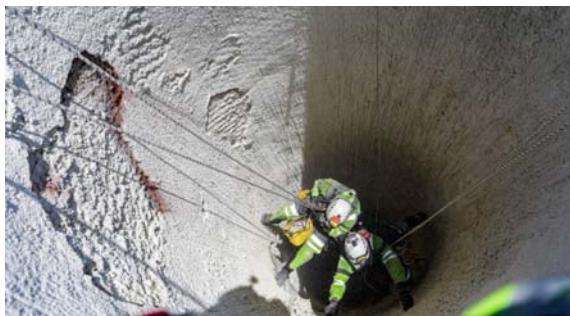
#### ۴.۱. پوشش دهی نقاط

منظور؛ نبود محدودیت در ایجاد دسترسی به یک ناحیه و یا تجهیز مرتفع برای تعداد مورد نیاز از تکنسین ها می باشد که این امر باعث پوشش دهی کامل آن نواحی و کار همزمان تیم های تخصصی در نقاط مورد نظر می شود.

#### ۴.۲. ایجاد دسترسی درون فضاهای بسته

همانطور که قبلاً نیز گفته شد کار در ارتفاع پایین تر از سطح مبنا نیز چنانچه عمق آن بیش از ۱،۲ متر باشد کار در ارتفاع محسوب می شود و نیازمند رعایت اصول ایمنی است. برای واحدهای تعمیراتی و بازرسی فنی صنایع ایجاد دسترسی و کار در فضاهای بسته همچون سیلوها، مخازن، تاورها، رآکتورها و... همواره مشکل، پرهزینه و پرخطر بوده و هست. لیکن روش دسترسی با طناب صنعتی توانسته این مشکل را تا حد زیادی برطرف کند.

تکنسین های کار با طناب با ورود آسان به داخل فضاهای محصور آمادگی انجام عملیات های گوناگون تعمیراتی و بازرسی فنی درون فضاهای محصور و یا پر ترافیک سایت های صنعتی را دارند.

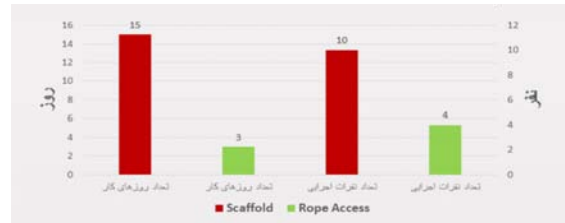


تصویر شماره ۵: بازرسی از داخل دودکش مرتفع

#### ۴.۳. امکان ارائه خدمات متنوع صنعتی

شرکت های بزرگ ارائه دهنده خدمات صنعتی به روش

در خصوص تکنسین های کار در ارتفاع، لزوم آموزش و دریافت مدارک و یا مجوز های مربوطه برای انجام خدمات فنی و کارهای تخصصی همچون بازرسی فنی، جوشکاری، سندبلاست، نصب تجهیزات ابزار دقیق و... است.



تصویر شماره ۳: مقایسه سرعت ضخامت سنجی ۳۰۰ نقطه دیواره مخزن به روش کار با طناب و داربست بندی

#### ۴. هزینه کمتر

برای مدیران پروژه ها، هزینه تمام شده ی هر بخش از عملیات از مهمترین پارامترهای تصمیم گیری است. طبقاً ایجاد دسترسی برای کارهای در ارتفاع هم مشمول این قاعده است.

اتحادیه جهانی ایراتا در مقالات متعدد و با مقایسه روش های گوناگون ایجاد دسترسی در پروژه های صنعتی مختلف (که بر اساس مستندات ارائه شده شرکت های زیرمجموعه در پروژه های اجرا شده) ادعا دارد که روش ایجاد دسترسی با طناب صنعتی می تواند تا ۸۰ درصد کاهش هزینه به همراه داشته باشد!

روش دسترسی با طناب صنعتی از چند جنبه مختلف باعث کاهش هزینه های پروژه به صورت مستقیم و غیر مستقیم خواهد شد که در زیر به چند مورد از آنها اشاره خواهیم کرد.

- کاهش تعداد نیروی انسانی جهت ایجاد دسترسی به ارتفاع
- لوازم و تجهیزات بسیار ارزان جهت ایجاد دسترسی به ارتفاع نسبت به دیگر روش ها
- تاثیر ناچیز ارتفاع موقعیت مورد نظر جهت انجام کار در قیمت تمام شده ی ایجاد دسترسی با طناب
- عدم نیاز به جرثقیل و ماشین آلات سنگین برای جابجایی تجهیزات و لوازم
- کاهش چشمگیر زمان اجرای پروژه

با اینحال ممکن است هزینه ایجاد دسترسی با طناب نسبت به روش های جایگزین، تحت تاثیر محدودیت های مکانی، ارتفاع و موقعیت، نوع عملیات و زمان بندی پروژه افزایش یابد.

#### ۵. معایب روش ایجاد دسترسی با طناب:

##### ۵.۱. ممنوعیت کار در باد شدید

بر طبق دستورالعمل‌هایی اتحادیه جهانی ایراتادر مواقعی که سرعت باد بنا بر نظر کارشناسان ایمنی زیاد و خطر آفرین تشخیص داده شود تیم‌های کار با طناب اجازه فعالیت نخواهند داشت.

##### ۵.۲. عدم امکان حمل بار سنگین به ارتفاع

روش دسترسی با طناب غالباً جهت ایجاد دسترسی برای تکنسین‌ها به همراه تجهیزاتی به وزن تقریبی ۲۰ کیلوگرم است که می‌توانند به همراه خود به ارتفاع حمل نمایند. لذا برای جابجایی بارهای سنگین‌تر مانند ولوهای صنعتی، قطعات فلزی بزرگ و... مناسب نیست و می‌بایست از جرثقیل و بالا بر جهت حمل مصالح و تجهیزات به ارتفاع استفاده شود.

##### ۵.۳. عدم شناخت و عدم اعتماد کارفرمایان

برخی از کارفرمایان این شیوه از کار را بسادگی نمی‌پذیرند و برای پرهیز از خطرات احتمالی و حفظ حاشیه امن سازمان خود با صرف هزینه و زمان بیشتر در استفاده از روش‌های سنتی تاکید دارند.

##### ۵.۴. عدم امکان کار در ارتفاع با طناب توسط افراد فاقد صلاحیت

روش دسترسی با طناب صنعتی صرفاً توسط تکنسین‌های آموزش دیده و دارای مدارک بین‌المللی ایراتا قابل انجام است. همانطور که تکنسین‌های کار با طناب، صرفاً در صورت گذراندن دوره‌های بازرسی فنی یا کارهای تعمیراتی مجاز به ارائه همان حوزه خدمات در ارتفاع هستند. سایر عوامل اجرایی نیز برای انجام چنین فعالیت‌های در ارتفاع باید واجد صلاحیت کار با طناب شوند.

#### ۶. محدوده خدمات رسانی:

خدمات قابل ارائه به این روش شامل موارد زیر و نه محدود به آن است:

- عملیات‌های تعمیر و نگهداری در ارتفاع
- خدمات بازرسی فنی در ارتفاع
- خدمات و عملیات‌های امداد و نجات و ایمن‌سازی محیط‌های کاری در ارتفاع
- انجام خدمات شهری در ارتفاع
- انجام خدمات نصب و تعمیرات تجهیزات و خطوط برق و مخابراتی بروی دکل‌ها

کار با طناب، سعی دارند با سازماندهی و آموزش تیم‌های تخصصی چند منظوره سبدي جامع از خدمات و عملیات اجرایی مورد نیاز کارفرمایان در ارتفاع ارائه نمایند.

#### ۴.۴. امکان جابجایی در ارتفاع

یکی دیگر از مزایای روش دسترسی با طناب چابکی تکنسین‌های عملیاتی است. آنها می‌توانند با استفاده از ادوات و تجهیزات خود به راحتی در جبهه‌های کاری همجوار جابجا شوند. که این امر در سرعت کار و پیشرفت پروژه بسیار موثر است.

#### ۴.۵. کمترین محدودیت برای ایجاد دسترسی به ارتفاع

هر یک از روش‌های ایجاد دسترسی به ارتفاع مانند جرثقیل‌ها و داربست بندی... شامل محدودیت‌های اجرایی فراوانی هستند. در مقابل تکنیک دسترسی با طناب صنعتی با سرعت بالا و کمترین تجهیزات و هزینه پائین، دسترسی ایمن ایجاد نموده، کارایی و مزیت آنرا نسبت به سایر روشها برجسته تر می‌کند.

#### ۴.۶. کاهش تعداد نیروی انسانی

در روش ایجاد دسترسی با طناب تعداد نیروی انسانی کاهش زیادی خواهد داشت که عمده دلایل آن به شرح زیر است:

۱. عدم نیاز به نفرات مجزا جهت ایجاد دسترسی به ارتفاع (کارگر جمع‌آوری، راننده و ریگر جرثقیل، راننده تراک و...)
۲. امکان انجام عملیات و خدمات مختلف در ارتفاع توسط یک تیم حرفه‌ای

بدیهی است با کاهش تعداد نیروی انسانی هزینه‌های اجرای پروژه و نیز ریسک آن به میزان قابل توجهی کمتر خواهد شد.

#### ۴.۷. حداقل رساندن ریسک پروژه

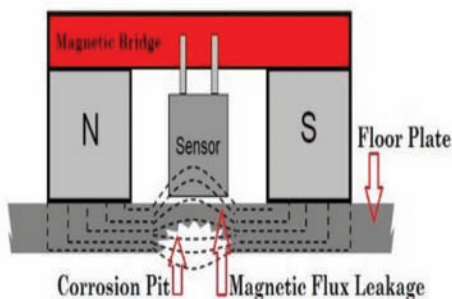
ریسک در پروژه هر چیزی است که بالقوه می‌تواند بر جدول زمانی، عملکرد یا بودجه پروژه تاثیر بگذارد. هیچ پروژه‌ای بدون ریسک نیست. به همین دلیل مدیریت ریسک مهم‌ترین قابلیت مدیران پروژه است. از آن روی که استفاده از روش دسترسی با طناب، صرفه‌جویی مالی، کاهش زمان و نیروی انسانی را در پی دارد و همچنین امکان ارائه سبدي گوناگون خدماتی به کارفرمایان را مهیا می‌کند لذا استفاده از آن جهت بهینه‌سازی مدیریت ریسک‌های پروژه‌های موثر واقع خواهد شد.



• سهند آذرگشپ  
مدیر عامل شرکت ویرا سنجش آرکا

## روش نشت شار مغناطیسی و کاربردهای آن در بازرسی مخازن ذخیره

### مقدمه



شکل ۱- ساختار فیزیکی روش نشت شار مغناطیسی



شکل ۲- دستگاه‌های اسکنر سطح MFL مخصوص کف مخازن  
نمونه ایرانی ۱۳۹۳

اجزای اصلی یک سیستم تست غیر مخرب به روش MFL را می‌توان بشرح زیر خلاصه کرد:

- (۱) مغناطیس کردن
- (۲) نشت شار
- (۳) عملکرد حسگرها و تشخیص نشت شار
- (۴) تجزیه و تحلیل سیگنال سنسورها
- (۵) نمایش و تجسم داده‌ها

روش نشت شار مغناطیسی (MFL<sup>۱</sup>) یک تکنیک پیشرفته تست غیر مخرب (NDT) است که به طور گسترده در بازرسی قطعات فلزی مغناطیس شونده مورد استفاده قرار می‌گیرد. روش MFL در اوایل دهه ۷۰ میلادی توسعه یافت و به تدریج به یک تکنیک برجسته NDT در صنعت نفت تبدیل گردید. کاربرد اولیه آن مشخص کردن نقاط خوردگی سیستم‌های لوله کشی بود. بعدها استفاده از این روش برای بازرسی وضعیت کف و دیوارهای مخازن ذخیره نیز معمول شد.

امروزه برای ارزیابی سریع و قابل اطمینان قطعات فلزی مغناطیس شونده با سطح بزرگ روش MFL یکی از گزینه‌های اصلی می‌باشد. بیش از دو دهه از ورود و به کارگیری این روش در صنعت نفت و گاز کشور برای ارزیابی خطوط لوله و همچنین کف مخازن ذخیره می‌گذرد. ضمن اینکه تجهیزات مربوط به بازرسی خطوط لوله و همچنین کف مخازن به روش MFL در ابتدای دهه ۹۰ شمسی در کشور بومی سازی شده‌اند.

### اصول روش MFL

در این روش یک ساختار مغناطیسی (که معمولاً یک مگنت دائمی است) بخشی از قطعه فلزی را که در محدوده بین قطب‌های آن قرار می‌گیرد را به اشباع مغناطیسی می‌رساند. همزمان سنسورهای مغناطیسی قرار گرفته در میان قطب‌ها، میزان نشت میدان مغناطیسی ناشی از وجود گسستگی و عدم یکنواختی ساختار فلزی را اندازه‌گیری می‌کنند.

1. Magnetic Flux Leakage

ارزیابی و گزارش نهایی دارد. استفاده از پیشرفته ترین دستگاه و تجهیزات جانبی آن، بدون اپراتور ماهر و با تجربه کافی، شانس کمی برای ارائه یک گزارش دقیق و قابل اطمینان دارد.

### دستورالعمل ها و نکات عملی اجرا

بازرسی تاسیسات در صنایع مختلف به ویژه نفت و گاز مبتنی بر رعایت استانداردها و دستورالعملهای مشخصی است. به عنوان نمونه، موسسه نفت آمریکا (API) استاندارد API-653 را به منظور "بازرسی، تعمیر، تغییر و بازسازی مخازن" ارائه می کند که در آن روش MFL برای ارزیابی کف مخزن نام برده شده است. در مراحل انجام کار و تحلیل نتایج بازرسی به روش MFL از ضوابط و معیارهای ارائه شده در این استاندارد استفاده می شود.

روش MFL در مقایسه با روش سنتی کوپن برداری و بررسی تجربی، یک تحول بزرگ در دقت و کیفیت بازرسی سطوح فلزی گسترده ایجاد نموده است. با استفاده از این روش پس از انجام تنظیمات لازم بر روی دستگاه، ابتدا نقاط کاهش ضخامت را به صورت نقشه رنگی که نشانگر شدت و موقعیت نقاط خوردگی قطعه می باشد، مشخص و سپس بررسی های تکمیلی و دقیق تر بر روی نقاط مشخص شده صورت می پذیرد. معمولاً خوردگیهای بالای ۵۰ درصد به عنوان نواحی بحرانی در نظر گرفته میشوند، هر چند حساسیت و آستانه دستگاه مطابق دستورالعمل تأیید شده در پروژه قابل تنظیم است. بنابراین مزیت روش MFL در سرعت بالای انجام بازرسی در سطح وسیعی از قطعه و مشخص نمودن نقاط بحرانی است. پس از آن بر اساس توصیه استاندارد API653 ارزیابی دقیق تر این نقاط به روش آلتراسونیک انجام می شود. و می بایست در گزارش نهایی متناظر با نواحی بحرانی مشخص شده در روش MFL، نتایج آلتراسونیک آنها نیز ضمیمه شود تا در تصمیم گیری نهائی مبنا قرار گیرد.



شکل ۳- اپراتور در حال تست MFL کف مخزن

اجزای فوق حوزه های گوناگونی از طراحی مهندسی مانند مکانیک، مغناطیس، الکترونیک و نرم افزار را شامل می شوند. علاوه بر تجهیز، فرآیند و روال تست MFL نیز یکی از موارد مهم و تاثیرگذار در کیفیت و دقت آن است.

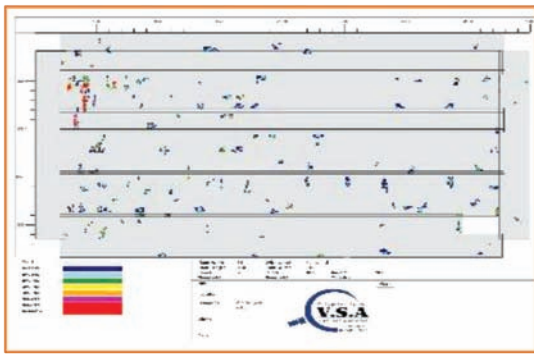
### مزایای روش MFL

روش MFL مزایای متعددی دارد که می توان موارد زیر را نام برد.

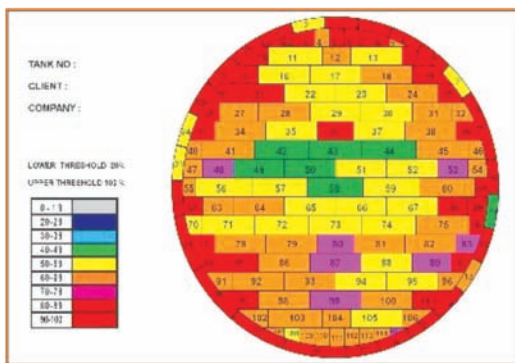
- حساسیت بالا: MFL می تواند وجود نقاط کوچکی از خوردگی فلز را به راحتی مشخص کند و امکان تشخیص زودهنگام مشکلات احتمالی را قبل از تبدیل شدن به مشکل بزرگتر فراهم می کند.
- سرعت بازرسی بالا: ابزارهای MFL می توانند سطح وسیع مورد بازرسی را به سرعت پوشش دهند، زمان بازرسی را کاهش داده و اختلالات عملیاتی را به حداقل برسانند.
- پوشش کامل: MFL یک بازرسی جامع از سطوح وسیع مانند دیواره لوله ها، کف و دیواره مخازن ذخیره، کابل ها و هر سطح فلزی مغناطیس شونده است. به کمک این روش حتی مناطق دور از دسترس در سازه های فلزی بزرگ امکان ارزیابی کامل خواهند داشت.
- داده های عددی: روش MFL ابعاد و موقعیت خوردگی فلز را ارائه کرده در نتیجه امکان ارزیابی دقیق و مقایسه نتایج بازرسی را پس از هر مرحله از تست و در طول زمان فراهم می کند.

### معایب و محدودیت های روش MFL

- روش MFL دارای محدودیت ها و معایبی بشرح زیر می باشد.
- کاربرد محدود برای مواد غیر فرومغناطیسی: MFL اساساً برای مواد فرومغناطیسی طراحی شده است و استفاده از آن بر روی مواد غیر فرومغناطیسی ممکن نیست.
- شرایط سطح: روش MFL به یک سطح تمیز و خشک برای نتایج بهینه نیاز دارد. آلودگی های سطحی، رطوبت یا ناصافی قابل توجه روی کف و دیواره مخزن می تواند بر دقت بازرسی تأثیر بگذارد.
- چالش های تفسیر: تفسیر داده های MFL به پرسنل ماهر با تجربه در تجزیه و تحلیل و درک نتایج به دست آمده از بازرسی نیاز دارد. در روش MFL و تجهیزات متناسب با آن مانند بسیاری از روشهای دیگر در NDT، مهارت، تجربه و درک اپراتور نقش کلیدی در کیفیت



شکل ۵- نمونه گزارش اسکن MFL یک ورق مخزن



شکل ۶- نمونه گزارش وضعیت کلی ورق های مخزن بر اساس بیشترین عمق خوردگی کشف شده در هر ورق

### نتیجه گیری و جمع بندی

در یک جمع بندی میتوان گفت با توجه به استهلاک تاسیسات نفت و گاز کشور و اهمیت مساله بازرسی و تعمیرات و نگهداری در سالهای اخیر، استفاده از روش های بازرسی فنی پیشرفته مانند MFL بر اساس استانداردها و متناسب با شرایط عملیاتی تاسیسات و نه دستورالعملها و فرآیندهای سلیقه ای، میتواند سرعت و کیفیت و در نتیجه خروجی بهینه تری در بازرسی فنی تاسیسات نفتی ایجاد نموده و ضمن صرفه جویی بسیار مناسب در زمان و هزینه های تعمیرات و نگهداری و از سرویس خارج شدن تاسیسات، از بروز مشکلات یا وقوع حوادث نیز به میزان قابل توجهی جلوگیری نماید.



شکل ۴- اپراتور در حال اجرای روش ثانویه (تست آلتراسونیک) بر روی نقاط بحرانی آشکار شده با اسکن MFL

یکی از نکات مهم در مرحله ارزیابی و تفسیر نتایج، تفکیک نشانه های ثبت شده به موارد مرتبط (که شامل عیب هستند) و نا مرتبط (کاذب) می شود. به صورت معمول در تمامی روشهای NDT امکان مواجهه با نشانه های کاذب وجود دارد. یعنی با توجه به تنظیمات آستانه و حساسیت دستگاه، وضعیت همواری و تمیزی سطح و همچنین کالیبره صحیح بر مبنای ضخامت و جنس ورق مورد بازرسی، تعدادی نقاط به غلط بحرانی ارائه می شوند که مشکلی محسوب نمی شوند و در کنترل مضاعف با روش ثانویه و بازرسی چشمی حذف می گردند. آنچه مهم است از دست ندادن نقاط بحرانی واقعی و ثبت در گزارش MFL است یعنی هشدار صحیح نباید از دست برود که اگر دستگاه دچار نقص نباشد و اپراتور تجربه و مهارت کافی در تحلیل نتایج داشته باشد احتمال رخداد آن به خصوص در خوردگیهای بالای پنجاه درصد بسیار کم و بعید است. موارد مختلفی کارائی روش MFL را تحت تاثیر قرار دهند و آگاهی نسبت به آنها میتواند دقت نتایج و افزایش کیفیت بازرسی موثر واقع شود.

اولین مورد کالیبره بودن دستگاه در محدوده ضخامت مورد اندازه گیری است. بیشتر مخازن یا لوله ها دارای ضخامتهای استاندارد هستند اما گاهی ضخامت های غیرمعمول نیز دیده شده است. توصیه می شود که جهت کالیبره کردن دستگاه از بلوک های مرجع ساخته شده از ورقهای همان پروژه استفاده شود. حداقل برای ضخامتهای غیر متعارف این کار ضرورت بیشتری دارد. مورد بعدی تمیزی و یکنواختی سطح مورد بررسی است. وجود آلودگی سطحی، ناهمواری و طبله شدن شدید در کف، برجستگی زیاد کرده جوش ها، استفاده پیچ های متعدد و کوچک، همگی محدود کننده عملکرد و سرعت و دقت تجهیزات MFL هستند.

## وضعیت عضویت نماینده ایران در انجمن بین‌المللی اعتباربخشی

اطلاعیه مرکز ملی تأیید صلاحیت ایران NACI، در خصوص وضعیت اعتبار گواهینامه های صادره توسط نهادهای گواهی کننده تحت اعتبار مرکز

فرشید شکرخدایی، نایب‌رئیس انجمن مدیریت کیفیت ایران از لغو عضویت مرکز ملی تأیید صلاحیت ایران (NACI) در انجمن بین‌المللی اعتباربخشی (IAF) و عدم اعتبار گواهی‌های صادر شده، خبر داد.

با توجه به اینکه مرکز ملی تأیید صلاحیت ایران امضا کننده توافقنامه برسمیت شناختن چندجانبه APACMRA با اتحادیه تأیید صلاحیت آسیا-اقیانوسیه APAC می باشد و ارزیابی هم‌ترازی خود را که توسط اعضای عضو اتحادیه APAC انجام پذیرفته با موفقیت سپری نموده است. لذا کما فی السابق دارای اعتبار ملی و منطقه ای می باشد. با توجه به اینکه مرکز ملی تأیید صلاحیت ایران عضویت کامل APAC را دارد لذا این امر به رسمیت شناختن متقابل نتایج ارزیابی انطباق را در سراسر منطقه و تجارت را در کشورهای عضو اتحادیه آسیا و اقیانوسیه تسهیل می نماید. کشورهای عضو اتحادیه تأیید صلاحیت آسیا - اقیانوسیه APAC به شرح ذیل مطابق مدرک APAC FGOV-011 Register of Members and Affiliates Ver

او تصریح کرد: در حدود ۱۲ سال پیگیری موفق شدیم امتیاز ایجاد نظام تأیید صلاحیت را در ایران با عنوان NACI ایجاد کنیم و براساس آن بسیاری از آزمایشگاه‌ها و سیستم‌های مدیریت، گواهی‌نامه معتبر دریافت کردند و دیگر نیازی نبود تا این گواهی‌ها را از مؤسسات خارجی دریافت کنیم.

این فعال اقتصادی ادامه داد: از ۲۵ بهمن امسال متوجه شدیم، سازمان ملی استاندارد ایران هزینه‌های حق عضویت را پرداخت نکرده و در پی آن گواهی‌نامه‌هایی که از طرف مرکز ملی تأیید صلاحیت ایران صادر شدند، از اعتبار ساقط هستند.

1.117 (20240216) مشخص می باشند:

۱	استرالیا	۱۷	قزاقستان
۲	نیوزلند	۱۸	کره جنوبی
۳	بنگلادش	۱۹	قرقیزستان
۴	کامبوج	۲۰	مالزی
۵	کانادا	۲۱	مکزیک
۶	چین	۲۲	مغولستان
۷	اکوادور	۲۳	پاکستان
۸	کشورهای عضو شواری همکاری بحرین، کویت، عمان، قطر، عربستان، امارات	۲۴	فیلیپین
۹	هنگ کنگ	۲۵	قطر
۱۰	هند	۲۶	روسیه
۱۱	اندونزی	۲۷	عربستان سعودی
۱۲	ایران	۲۸	سنگاپور
۱۳	ژاپن	۲۹	سريلانكا
۱۴	تایلند	۳۰	تایوان
۱۵	امارات	۳۱	آمریکا
۱۶	ازبکستان	۳۲	ویتنام



• امیر دادخواه

مدیر عامل شرکت آریامون صنعت | عضو کمیته انتشارات انجمن | amirdadkhah\_aas@yahoo.com

۵۵۱۳

## چگونگی تعامل نهادهای بازرسی و مرکز ملی تایید صلاحیت ایران

بی تردید یکی از فواید رعایت استانداردها یکپارچگی، انسجام وحدت رویه، اطمینان از تحقق اهداف کیفی و پرهیز از رفتارهای سلیقه ای و سنتی ناکارآمد است. بطوری که به عنوان مثال مطابق با استانداردهای فنی یکی از مهم ترین خصوصیت های فرد بازرس Professional attitude یا همان رفتار حرفه ای ذکر شده است و مفهوم آن پرهیز از رفتارهای سلیقه ای و انطباق حداکثری با استاندارد در اظهارنظرهای فنی و تخصصی برای ایشان می باشد.

همانطور که می دانیم استاندارد های مختلفی برای ایجاد وحدت رویه در خصوص ارزیابی و تایید صلاحیت اشخاص حقیقی و یا حقوقی در حوزه بازرسی فنی جوش و آزمونهای غیرمخرب و... تهیه شده و مورد استفاده قرار می گیرند در ایران نیز مرکز ملی تایید صلاحیت ایران NACI به عنوان بازوی اجرای سازمان ملی استاندارد در مطابقت با استاندارد ISO 17020 شرکت ها و پرسنل فنی آنها را مورد ارزیابی قرار داده و در صورت انطباق تایید صلاحیت می نماید بدیهی است که در تعاملات فی مابین مرکز تایید صلاحیت ایران و نهادهای بازرسی (شرکت های ممیزی شونده) مطابق استاندارد مذکور می بایست وحدت رویه حاکم بوده و عملکرد هر دو طرف مطابق و منطبق با استاندارد باشند. بدین معنی که از یک سو نهاد بازرسی و یا شرکت ممیزی شونده مطابق با الزامات استاندارد ISIRI ISO 17020 تمهیدات لازم برای انطباق تک تک فعالیتهای اجرایی خود را در حوزه کارکنان و فرآیندها و روشهای اجرایی فراهم نموده و در مقابل مرکز ملی تایید صلاحیت ایران نیز مطابق با استانداردهای مربوطه همچون ISO 19011 و یا روشهای اجرایی منطبق با الزامات استاندارد با حفظ حقوق نهاد بازرسی توسط ممیزین خبره و کارشناسان متخصص مستقل، اقدام به ممیزی های دوره ای و یا مراقبتی می نماید بدین ترتیب هر دو طرف به دور از

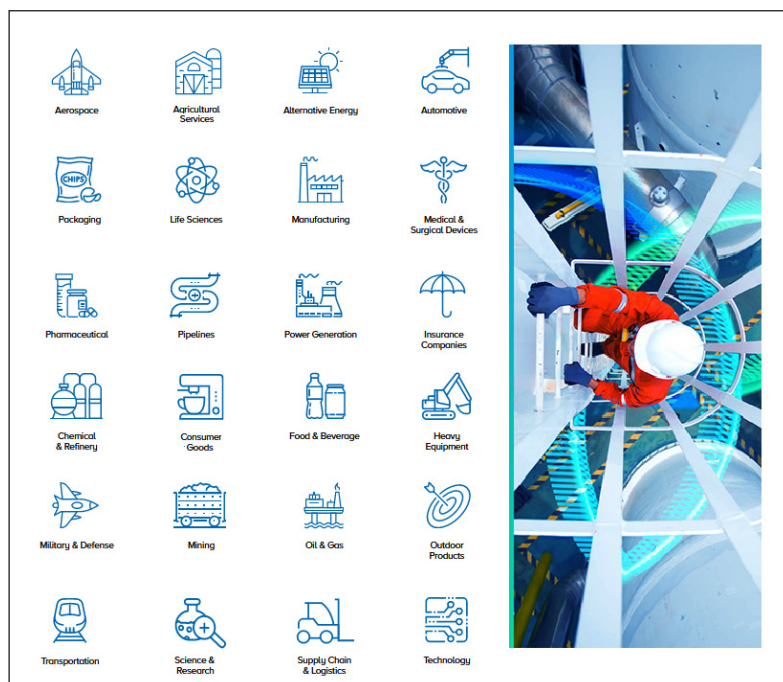
بی شک یکی از راههای توسعه یافتگی در کشورها استقرار و پیاده سازی استاندارد در زمینه های مختلف و توجه به اشاعه و گسترش فرهنگ استاندارد در سطوح متنوع جامعه است. اساسا استاندارد چیست و چه تعریفی دارد؟ و لزوم رعایت، استقرار و پیاده سازی استانداردها چیست؟ برای این واژه در فرهنگ لغات و یا دایره المعارف ها معانی بسیار متنوعی مورد استفاده قرار گرفته، شاید بتوان به نمونه های از این تعاریف اشاره کرد:

- حداقل الزامات کیفیتی در هر زمینه ای را استاندارد گویند.
- وسیله ای جهت مقایسه پارامترهایی از قبیل کیفیت، کمیت، اندازه، شکل، مقدار و... را استاندارد می گویند.
- مجموعه ای از باید ها و نبایدها که ما را به کیفیت مطلوب در هدف و یا محصول مورد نظر رهنمون می سازد.
- وضع قوانین و مقررات برای تعیین کیفیت و مشخصات مطلوب یک کالا یا خدمات را استاندارد می گویند.

به این ترتیب استاندارد سندی است که الزامات، مشخصات، دستورالعمل ها یا ویژگی هایی را ارائه می کند که می تواند به طور مداوم برای اطمینان از اینکه مواد، محصولات، فرآیندها و خدمات متناسب با هدف خود هستند یا خیر؟، مورد استفاده قرار می گیرد.

استانداردها به فناوری در صنایع اجازه می دهند که یکپارچه کار کنند و اعتماد ایجاد کنند، تا بازارها بتوانند به راحتی کار کنند آنها یک زبان مشترک برای اندازه گیری و ارزیابی عملکرد ارائه می دهند، قابلیت به کارگیری همزمان اجزای ساخته شده توسط شرکت های مختلف را ممکن می سازند مثلا سطح کیفی هر تولیدی در دو نقطه مختلف از جهان با رعایت یک استاندارد واحد و مرتبط با آن محصول، باید یکسان و یک شکل و البته برای مشتری قابل اعتماد باشد.





شکل ۱: حوزه های مختلف مورد بازرسی

و نزدیک کردن نقطه نظرات طرفین به یکدیگر اقدام به برگزاری جلسات متعدد با اعضای خود (نهاد های بازرسی، شرکت های ممیزی شونده) و مرکز ملی تایید صلاحیت ایران (نهاد ممیزی کننده) نموده است، پیشنهاد ها، مشکلات و دغدغه های موجود را با طرح سوالات مختلف مطرح کرده و نتایج بدست آمده از این بررسی ها را بصورت دیاگرام و نمودار (به شرح پیوست) تنظیم و ارائه نموده است. در همین راستا در سال پیش رو نیز در جهت تکمیل داده های اخیر انجمن مصمم است با هدف بهبود وضعیت کنونی و همراهی و همکاری بیشتر با طرح سوالات جدید ذیل و دریافت پاسخ از هر دو طرف (مرکز ملی تایید صلاحیت ایران و نهاد های بازرسی، شرکت های ممیزی شونده) تصویر واضح تری را از وضعیت کنونی جهت برون رفت از مشکلات و حل آنها ایجاد نماید. متأسفانه علی رغم انجام مکاتبات رسمی و برقراری جلسات متعدد با مرکز ملی تایید صلاحیت ایران، تاکنون هیچ بازخورد رسمی از این ارگان دریافت نشده است. بی تردید تعامل مرکز ملی تأیید صلاحیت و انجمن IRSNT جهت بهینه سازی و ارتقا اثربخشی فرآیند مذکور کارگشا خواهد بود. حمایت و مشارکت نهاد مذکور بستر ساز اصلی دستیابی به اهداف فوق خواهد بود.

امید است اقدامات اخیر باعث انطباق حداکثری با استاندارد، افزایش دقت و سرعت بخشی و تسهیل امور تایید صلاحیت در شرکت ها و نهاد های بازرسی گردد.

رفتارهای سلیقه ای و منطبق با استاندارد و بصورت کاملاً حرفه ای به انجام وظایف و تکالیف خود مبادرت می ورزند.

بدیهی است هرگونه عدول و کوتاهی حتی سهوی برای هریک از طرفین دردرساز، مشکل آفرین و نگران کننده خواهد بود. از یک سو بی توجهی نهادهای بازرسی (شرکت های ممیزی شونده) به الزامات ۱۷۰۲۰ باعث عدم کارآمدی شرکت ها و سلب اعتماد کارفرمایان و مشتریان افزایش هزینه و عدم امکان دریافت گواهی انطباق و افت کیفی محصولات و خدمات در صنایع کشور خواهد شد و از سوی دیگر بی توجهی احتمالی نهاد ممیزی کننده NACI به اصول و استانداردهای ممیزی و فاصله گرفتن از الزامات مربوط به آن، اعمال رفتارهای سلیقه ای توسط تیم ارزیابی از دید نهادهای بازرسی بازدارنده و باعث ضرر و زیان و عدم استقبال آنها از استاندارد، همزمان منجر به ارسال گزارشات عدم انطباق NACI، برای IAF خواهد شد و مجدداً اتلاف انرژی و ضرر و زیان را در پی خواهد داشت. تداوم چنین وضعیتی به هیچ وجه به نفع صنایع کشور نخواهد بود.

در همین راستا انجمن صنفی IRSNT به عنوان یک نهاد مستقل در چند سال اخیر برای دریافت نقطه نظرات و دغدغه های طرفین، بازخورد مشکلات موجود و ارزیابی، تنگنای هر دو نهاد، با هدف اشاعه فرهنگ استاندارد در جامعه صنعتی و صنفی و همچنین با تاکید بر اجرای الزامات استنادی برای همگان، جهت برون رفت از وضعیت کنونی

## سوالات مطرح شده در پرسشنامه اول - سال ۱۴۰۱

## مخاطبین: اعضا صنفی و مرکز ملی تایید صلاحیت ایران NACI

\* لازم به توضیح است که در نظرسنجی انجام شده از رتبه بندی به روش Likert scale استفاده شده است.

۱. وجود و تنوع عوامل تخصصی در بدنه نظام صنفی، ایجاب می کند که نهادهای ملی و کارفرمائی هر چه بیشتر از ظرفیت های صنفی در روند ارزیابی های خود استفاده نمایند.
۲. مشارکت انجمن در روند ارزیابی صلاحیت شرکت های بازرسی، منجر به ارتقا جایگاه استانداردسازی فعالیت های صنعتی و تولیدی خواهد شد.
۳. در روند ارزیابی صلاحیت توسط نهاد ملی، با همراهی عوامل تخصصی انجمن، احتمال بروز خطا و سوگیری شناختی، به طور معنا دار کاهش می یابد.
۴. مشارکت نهادهای صنفی (IRSNT) در سطح کلان سیاست گذاری فرآیند ارزیابی شرکت ها با نهادهای ملی (NACI) کاملاً ضروری است.
۵. در فرآیند ارزیابی صلاحیت، حضور عوامل صنفی در کنار نهاد ملی و کارفرمائی، برای شناسائی، رفع نقص و پیاده سازی الزامات حرفه ای و تخصصی شرکت ها، متضمن افزایش اثربخشی و کارائی ممیزی ها خواهد شد.
۶. تخصص و رفتار حرفه ای فرد ممیز در پیشبرد فرآیند ارزیابی نسبت به سایر عوامل حائز اهمیت بیشتری است.
۷. به کارگیری افراد متخصص حرفه ای و دارای صلاحیت در صنعت بازرسی، که می توانند سهام دار و یا مدیر در شرکت های بازرسی فنی دیگر باشند، بدوا و مستقلاً در انجام ممیزی در تعارض با اصل بی طرفی است.
۸. تعامل نهادهای ملی و کارفرمائی (از جمله NACI) با نهادهای صنفی (IRSNT) در خلال ارزیابی صلاحیت شرکت ها چندان ضرورتی ندارد.
۹. صیانت از حقوق قانونی شرکت های بازرسی در فرآیند ارزیابی صلاحیت، با حضور نماینده تخصصی انجمن به نحو شایسته تری تامین می شود.
۱۰. اصل بی طرفی در ممیزی شرکت ها حتی با مشارکت متخصصین صنفی مخدوش نخواهد شد.
۱۱. حضور عوامل تخصصی انجمن در فرآیند ارزیابی صلاحیت در کنار نهاد ملی ضرورتاً به معنی کاهش هزینه ها و بار مالی فرآیند ارزیابی برای شرکت ها نخواهد بود.
۱۲. حضور عوامل تخصصی انجمن در فرآیند ارزیابی صلاحیت در کنار نهاد ملی، منجر به تسهیل امر استاندارد سازی، رفع تنگناهای موجود و ارتقا کیفیت و توسعه بومی سازی خواهد شد.
۱۳. حتی با شرایط جاری ارزیابی صلاحیت (عدم حضور رسمی انجمن در روند ارزیابی شرکت ها) استقلال و بی طرفی ممیز متخصص به طور کامل رعایت نمی شود.
۱۴. واگذاری بخشی از فرآیند ثبت نام، ممیزی و صدور گواهینامه در ارزیابی ها به انجمن در کاهش سربار مالی فرآیند ارزیابی شرکت ها تاثیر دارد.

۱۵. حضور عوامل تخصصی انجمن در فرآیند ارزیابی صلاحیت در کنار نهاد ملی، منجر به افزایش کارایی و اثربخشی فرآیند مذکور خواهد شد.

۱۶. حضور انجمن در فرآیند ارزیابی صلاحیت، در مقایسه با بکارگیری عوامل مستقل و یا سازمانی توسط نهاد ملی ارزیابی صلاحیت در زمینه حفظ اصل استقلال و بی طرفی ممیزین تضاد منافع بیشتری ایجاد نمی کند.

۱۷. حضور عوامل تخصصی انجمن در فرآیند ارزیابی صلاحیت در کنار نهاد ملی، می تواند فرآیند مذکور را تسریع نماید.

۱۸. افزایش هزینه های پرداختی برای ارزیابی توسط NACI در مقایسه با مبالغ حق الزحمه قراردادهای جاری بیشتر است.

۱۹. برنامه زمانی اعلام شده از سوی NACI برای انجام ارزیابی ممیزی، معمولاً توسط ممیزین قابل برنامه ریزی و اجرا نمی باشد.

۲۰. تعداد نفرات تیم ارزیابی معرفی شده توسط NACI معمولاً متناسب با مدت زمان ارزیابی هاست.

۲۱. در سیستم فعلی افزایش هزینه های پرداختی برای ارزیابی توسط NACI در مقایسه با تورم سالیانه بیشتر است.

۲۲. با حضور انجمن در فرآیند ارزیابی امکان کاهش زمان و نفرات ارزیابی در حوزه تخصصی مربوط به شرکت ها وجود دارد.

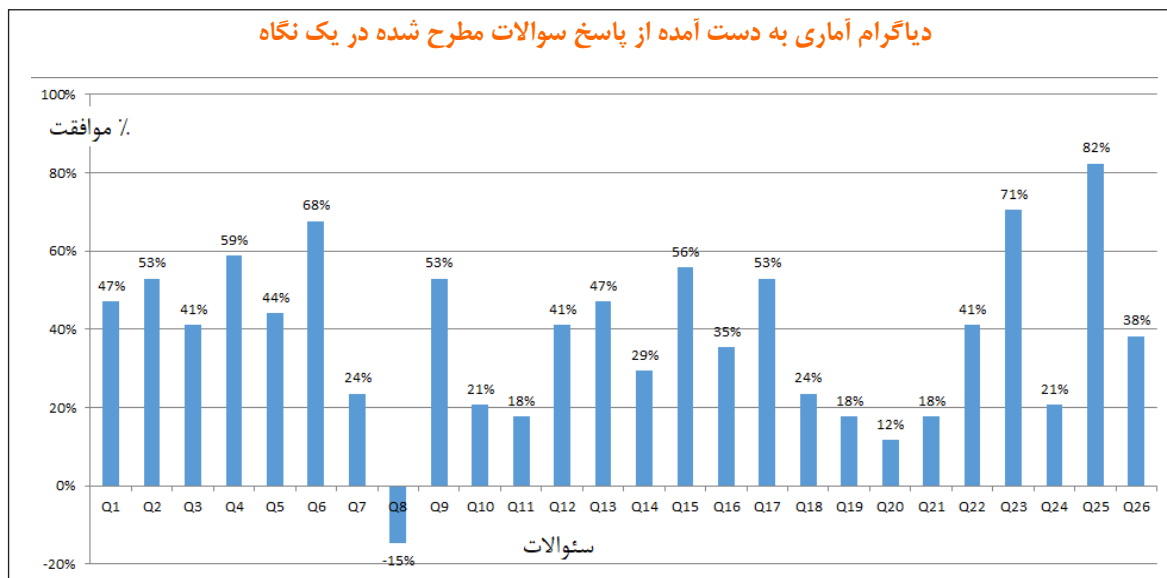
۲۳. برای اصلاح سیستم فعلی ارزیابی صلاحیت، تعیین سقف مشخص برای حداکثر زمان رسیدگی پرونده شرکت ها (بطور مثال اعلام ۴ ماه از زمان ثبت درخواست) توسط نهاد ارزیابی صلاحیت کاملاً ضرورت دارد.

۲۴. تخصص نفرات تیم ارزیابی معرفی شده توسط NACI متناسب با موضوعات تخصصی ارزیابی هاست.

۲۵. افزایش مدت اعتبار گواهینامه های صادره از سوی نهاد ملی و سازمانهای کارفرمایی، راهکار مناسبی برای کاهش مشکلات شرکت ها و جلوگیری از اختلال در انجام تعهدات قراردادی شرکت هاست (مشروط به ارائه مستندات لازم مبنی بر مداومت در خدمات رسانی در حوزه گواهینامه قبلی)

۲۶. در زمینه امور ارزیابی صلاحیت، با تفویض اختیار به انجمن IRSNT بشرط تدوین و پیاده سازی آئین نامه اخلاق حرفه ای (شامل حفظ بیطرفی، عملکرد مستقل نمایندگان و رعایت اصل محرمانگی) موافق هستیم.

دیاگرام آماری به دست آمده از پاسخ سوالات مطرح شده در یک نگاه



## پرسشنامه دوم

پس از اجرای نظرسنجی مرحله اول، با توجه به طرح سؤالات بیشتر توسط مخاطبین محترم پرسشنامه جدیدی بشرح زیر تنظیم شده که از تمامی دست اندرکاران و علاقمندان اعم از [نهاد های بازرسی (شرکت های ممیزی شونده) و مرکز ملی تایید صلاحیت ایران NACI (نهاد ممیزی کننده)] دعوت می شود جهت عارضه یابی بهتر و ارائه طریق در زمینه بهبود سیستم موجود، مشروح نظرات و پیشنهادات خود را، در خصوص سوالات زیر به دبیرخانه انجمن ارسال فرمایند.

۱. تا چه میزان با حوزه فعالیت و الزامات استاندارد ارزیابی و انطباق ISO 17020 و چک لیست های ممیزین در زمان ممیزی آشنایی دارید؟
۲. با توجه به اینکه ممیزی شرکت های بازرسی مطابق ISO 17020 می بایست طبق روش اجرای مدون و منطبق با استاندارد های تخصصی ممیزی، انجام شود، آیا از مفاد و مندرجات رویه مذکور آگاهی دارید؟
۳. به نظر شما تا چه میزان روش های اجرایی ممیزی تهیه شده توسط مرکز ملی تایید صلاحیت ایران NACI مطابق با استانداردهای بین المللی است؟
۴. آیا قبل از انجام ممیزی، اسامی ممیزان، برنامه زمان بندی، حوزه و محل مورد ممیزی، روش و نیازمندیهای تیم ممیزان (... ) توسط نهاد ممیزی کننده، مطابق با استاندارد در زمان معین و به طریق مناسب به نهاد های بازرسی اعلام می گردد؟
۵. به عقیده شما مأموریت اصلی ممیزان جمع آوری مشاهدات انطباقی با الزامات 17020 جهت اطمینان از اثربخش بودن سیستم مدیریت نهاد بازرسی است و یا جستجوی نواقص و جمع آوری عدم انطباق؟!
۶. به نظر شما در مراحل ممیزی در صورت مشخص شدن موارد نقص و عدم انطباق نسبت به الزامات استاندارد اعم از Minor / Major به چه ترتیب باید اقدام شود.
- ۶.۱. توجه به رویکرد، پیشنهادات و اقدامات اصلاحی و پیشگیرانه نهاد بازرسی
- ۶.۲. اعمال محرومیت، تعلیق و ابطال گواهینامه
۷. به نظر شما کمیت و کیفیت (پذیرایی، ایاب و ذهاب و غذا) در روز ممیزی باید در اظهار نظر کارشناسان و ممیزان تاثیرگذار باشد؟
۸. به نظر شما تا چه میزان حذف تعهد پرداخت هزینه های ایاب و ذهاب و پذیرایی غذا (صبحانه، نهار و یا شام) و یا ادغام آن در هزینه های ممیزی از سوی مرکز ملی تایید صلاحیت ایران در استقلال عمل و جایگاه ممیزین تاثیرگذار خواهد بود؟
۹. هزینه های ارزیابی دوره ای و مراقبتی اعلامی از سوی مرکز ملی تایید صلاحیت ایران به عنوان یک نهاد دولتی تا چه میزان با هزینه های اکپ نفر روز فنی و اجرایی رسمی، مانند سازمان برنامه و بودجه انطباق دارد؟

۱۰. با توجه به میزان آشنائی و پذیرش گواهینامه‌های صادره از NACI توسط ارگانهای دولتی، خصوصی و ملی و بین المللی آیا هزینه‌های انجام شده توسط نهادهای بازرسی برای ارزیابی های متعدد دوره ای و مراقبتی در طول مدت اعتبار قابل توجیه و برگشت پذیر خواهد بود؟
۱۱. در ارزیابیهای مراقبتی مطابق استاندارد ISO 17020 مسئولیتهای، وظایف و اختیارات گروه ممیزین چیست؟
۱۲. آیا در ارزیابیهای دوره ای و یا مراقبتی ارسال نامه مکتوب به شرکت ممیزی شونده قبل از فرا رسیدن روز ممیزی و اعلام روز ممیزی، جزو تکالیف گروه ممیزین، میباشد یا خیر؟
۱۳. اگر شرکت ارزیابی شونده با یکی از ممیزین معرفی شده (از سوی نهاد بازرسی و یا مجموعه ممیزی کننده)، تضاد منافع داشته باشد آیا اجازه خواهد داشت جایگزینی فرد مذکور را با نفری دیگر درخواست نماید؟
۱۴. آیا شرکت ممیزی شونده در خصوص هزینه های ممیزی اعلامی از سوی سازمان ممیزی کننده مطابق استاندارد ایزو ۱۷۰۲۰ حق اعتراض دارد؟
۱۵. در کدام استاندارد و بندهای مربوطه در خصوص چگونگی رعایت حقوق شرکت ممیزی شونده تصریح شده است؟
- ۱۵،۱. مهلت زمانی منظور شده به شرکت ممیزی شونده (جهت آمادگی حضور در فرآیند ممیزی)
- ۱۵،۲. عدم پذیرش برخی از ممیزین معرفی شده به جهت مهجور ماندن اصل تضاد منافع
- ۱۵،۳. چگونگی اعتراض به هزینه های اعلام شده جهت ممیزی
۱۶. آیا حضور نماینده انجمن در جلسات دوره‌ای کمیته ارزیابی صلاحیت، که مدتی است از انجمن دعوت نمی شود، ضروری نیست؟

با توجه به اهمیت موضوع، مجله نگاه نافذ آمادگی دارد که پاسخ، تحلیل و روشننگری سازمان ملی استاندارد و سایر صاحب نظران حوزه ممیزی، استاندارد و بازرسی به این مقاله را به چاپ رسانیده و از برگزاری هرگونه مناظره تخصصی و انتشار مکتوب و برخط (آنلاین) در این زمینه استقبال می کند.

## گزارش داوس ۲۰۲۴

## مقدمه

## لیست مخاطرات دو سال آینده، (به ترتیب اهمیت)

- اطلاعات نادرست در فضای مجازی (Misinformation)
- رخدادهای شدید آب و هوایی (Extreme Weather Events)
- دو قطبی‌های اجتماعی (Societal Polarization)
- ناامنی سایبری (Cyber Insecurity)
- نزاع‌های مسلحانه بین دولت‌ها (Interstate Armed Conflict)
- فقدان فرصت‌های اقتصادی (Lack of Economic Opportunities)
- تورم (Inflation)
- مهاجرت غیر داوطلبانه (Involuntary Migration)
- نزول اقتصادی (Economic Downturn)
- آلودگی هوا (Pollution).

## لیست مخاطرات ده سال آینده به ترتیب

- رخدادهای شدید آب و هوایی
- تغییرات اساسی در اکوسیستم‌های کره زمین
- از بین رفتن حیات وحش و تخریب اکوسیستم
- کمبودهای منابع طبیعی
- اطلاعات نادرست در فضای مجازی
- خروجی‌های منفی فناوری‌های هوش مصنوعی
- مهاجرت غیر داوطلبانه
- ناامنی سایبری
- دو قطبی‌های اجتماعی و
- آلودگی هوا.

مجمع جهانی اقتصاد، اجلاس سالانه خود را برای پنجاه و چهارمین بار در شهر داوس سوئیس طی روزهای ۱۵ تا ۱۹ ژانویه (۲۵ - ۲۹ دی ماه) برگزار کرد. در این اجلاس، ۲۸۱۲ شرکت کننده، ۸۹۹ سخنران، ۱۴۴۸ سازمان و بنگاه، ۳۵۰ مقام دولتی از ۱۲۵ کشور شرکت کردند و ۴۵۰ جلسه/میزگرد برگزار شد. در سخنرانان انرژی، امید، حس تعلق قوی به کشور، تسلط بر موضوعات و اعتماد به نفس موج می‌زد. در میان رهبران جهان شاید سخنان عمومی و خصوصی نخست وزیر ویتنام بسیاری را تحت تاثیر قرار داد. او گفت که کشورش تاریخ سختی را با آمریکا و چین تجربه کرده ولی در دهه ۱۹۹۰ هیئت حاکمه آن کشور وضعیت زندگی، منافع ملی و ثروتمند شدن ویتنام را بر تسویه حساب تاریخی با قدرت‌های بزرگ ترجیح داد. ویتنام امروز با هیچ قدرتی توافق نظامی ندارد. به واسطه سیاست‌های حمایت از بخش خصوصی و مشوق‌های سرمایه‌گذاری خارجی، یکی از Hub های فناوری و تولید در آسیا شده و عموم بنگاه‌های IT در این کشور حضور فعال دارند.

## IT

شاید نزدیک به ۸۰ درصد مباحث میزگردها و کارگاه‌های داوس ۲۰۲۴ حول محور IT و هوش مصنوعی بودند. فضای تئوریک این مباحث تحت تاثیر یک تحقیق مجمع جهانی اقتصاد پیرامون مخاطرات اقتصاد جهانی دو سال آینده از یک طرف و ۱۰ سال آینده از طرف دیگر بود.

درصد آن در آمریکای شمالی، ۲۳ درصد در اروپا، ۶ درصد در ژاپن و ۹ درصد در چین صرف خواهد شد. نوآوری در هوش مصنوعی تا ۴۰ درصد در آمریکا، ۲۷ درصد در چین و ۳۲ درصد در بقیه ۱۹۱ کشور جهان ثبت شده است.

به طور طبیعی به میزانی که درآمد سرانه در کشورها افزایش می‌یابد، بهره‌برداری از نوآوری‌های هوش مصنوعی نیز ارتقا پیدا می‌کند. هم اکنون ارزش بازار نیمه هادی‌ها به بالای ۶۰۰ میلیارد دلار رسیده است. تا سال ۲۰۳۰ نقش تولیدات مبتنی بر هوش مصنوعی حدود ۱۵.۷ تریلیون دلار خواهد بود.

هوش مصنوعی چالش‌های امنیتی فراوانی را نیز به همراه داشته است. بنگاه‌ها به تناسب درآمد و وسعت فعالیت و سهم بازار، هزینه‌های فراوانی در مراقبت از Data بنگاه‌های خود اعمال می‌کنند. هزینه‌های امنیت سایبری همچنان در حال افزایش است. یکی از جلسات مفید در این رابطه، تحقیقات خانم نیتا فراهانی (Nita Farahany) بود که مسائل حقوقی و اخلاقی مرتبط با استفاده از هوش مصنوعی را در کتابی تحت عنوان The Battle for Your Brain به رشته تحریر درآورده است.

### انرژی پاک

با توجه به رشد جمعیت جهان به ۱۰ میلیارد نفر تا سال ۲۰۵۰، موضوع انرژی و کارآمدی در استفاده از انرژی نه تنها در غرب بلکه در چین از موضوعات کلان حکمرانی نوین است. ۱۰ سال پیش از هر ۲۵ خودرو یک خودرو الکتریکی بود که هم اکنون به یک خودرو از هر ۵ خودرو رسیده است. چینی‌ها ۸۰ درصد باتری‌های خودروهای الکتریکی در جهان را می‌سازند که از حدود ۲۰ سال پیش سرمایه‌گذاری بر روی آن را آغاز کرده‌اند. ۴۰۰۰ شرکت در جهان اقدامات اساسی برای افزایش کارآمدی در استفاده از انرژی را در مجموعه بنگاه‌های خود از تأسیسات تا تولید آغاز کرده‌اند. ساخت نیروگاه هسته‌ای در جهان به طور تصاعدی برای انرژی پاک و جلوگیری از افزایش گاز دی اکسید کربن آغاز شده است. با اینکه ۷۰ درصد برق فرانسه از نیروگاه‌های هسته‌ای است، در عین حال از تابستان امسال ساخت ۸ نیروگاه هسته‌ای جدید آغاز خواهد شد. هوش مصنوعی در صرفه‌جویی انرژی نقش اساسی را در جهان ایفا خواهد کرد. ۸۵ درصد صنعت برق کانادا از انرژی‌های پاک تولید می‌شود.

آلمان در سال ۲۰۲۳ توانست بیست درصد در ساختار انرژی خود، کربن زدایی کند. کربن زدایی (Decarbonization)

تفاوت میان کشورها و بخش خصوصی آنها در سرعت دسترسی به فناوری‌های جدید برای مقابله با این مخاطرات است. به تعبیر یک وزیر هوش مصنوعی، کشورهایی که مجهز به هوش مصنوعی نیستند، در میان ملل تمام شده تلقی خواهند شد. جوامعی که در هوش مصنوعی آموزش نمی‌بینند، در عمل توانایی ایجاد اشتغال را از دست می‌دهند. هوش مصنوعی به بهره‌وری، نوآوری، افزایش تولید، کسب سهم بازار بالاتر و رشد اقتصادی می‌انجامد. به عنوان مثال شرکت Qualcomm با BMW قرارداد بسته تا تمام امور یک خودرو از مسائل / هشدارهای فنی، ایمنی، دسترسی به تعمیرگاه و حتی گرفتن وقت از تعمیرگاه را داخل خود خودرو تعبیه کند. با توجه به گرم شدن درجه هوا در منطقه‌ای عربی خلیج فارس طی دو دهه آینده، این دولت‌ها با ایجاد رقابت میان شرکت‌ها به ارائه روش‌های مقابله با گرما از طریق هوش مصنوعی مبادرت ورزیده‌اند. اگر هوش مصنوعی در یک کشور رایج نشود، عملاً حکمرانی سنتی بوده و از کوران تحولات بین‌المللی عقب می‌ماند. امارات، هم مقامات را در هوش مصنوعی آموزش داده و هم از کلاس پنجم دبستان بچه‌های مدارس را با این فناوری‌ها آشنا می‌کند. چین حدود ۴۰۰ هزار شرکت خصوصی در فناوری‌های جدید دارد. این مقیاس از رشد بخش خصوصی در چین، یک طبقه متوسط حدود ۴۰۰ میلیون نفری ایجاد کرده که پیش بینی می‌شود تا سال ۲۰۳۰ به ۸۰۰ میلیون نفر برسد که ثروت قابل توجهی مستقل از دولت و حاکمیت چین خواهند داشت. چین برای تسهیل این نظام نوآوری و فعالیت، ۶۰۰ کنوانسیون بین‌المللی را قبول کرده تا خود را بخشی از جامعه جهانی معرفی کند و از این طریق توانسته ۹ درصد از سرمایه‌گذاری خارجی را در کل جهان جذب کند. سهم چین در تولید جهانی حدود ۳۰ درصد است که طی ۱۴ سال گذشته به طور مرتب رتبه اول را کسب کرده و در حال حاضر نرخ رشد ۵.۲ درصد را تجربه می‌کند.

یکی از چالش‌های بحث هوش مصنوعی این است که دقیقاً کدام قسمت‌ها به اشتغال بیشتر خواهد انجامید. این به نحوه سرمایه‌گذاری دولت‌ها در این عرصه ربط پیدا می‌کند. به عنوان مثال لایحه کاهش تورم (Inflation Reduction Act) و لایحه تراشه و علم (The CHIPS and Science Act) در آمریکا و سرمایه‌گذاری ۱۲۵ میلیارد دلاری هند در ساختار عمرانی دیجیتال، محرک‌های رشد و توسعه هوش مصنوعی خواهند بود. پیش بینی می‌شود بازار هوش مصنوعی در بهداشت و درمان در سال ۲۰۳۰ بالغ بر ۱۸۸ میلیارد دلار شود که ۴۹

یافته و در حال توسعه، جهان اول و جهان سوم ظهور پیدا کرده است. به عنوان مثال هند با ۱۰۰ کشور جهان مشارکت (Partnership) تولیدی و فناوری دارد. در هیچ مقطعی جوامع و کشورها تا این حد به این درجه از وابستگی متقابل دست نیافته بودند. وابستگی متقابل شرق آسیا و آمریکا باعث سخت تر شدن رقابت شده است.

### ماهیت قدرت در کشورهای بزرگ

نقش دولت‌ها و حاکمیت‌ها در مدیریت منطقی این فرایند رقابتی تعیین کننده است. رئیس شرکت کوکاکولا که مرکزیتی در هند برای بازارهای آسیایی خود ایجاد کرده و ۳۵۰ هزار نفر هندی را در استخدام خود دارد، حدود ۸۰۰ میلیون دلار در این کشور سرمایه‌گذاری کرده است. اومعتقد بود که دولت هند به مراتب از جامعه و بخش خصوصی در استفاده از فناوری، تسهیل فرایندهای تولید، نظام آموزشی و سرعت در تصمیم‌سازی جلوتر است. دولت هند نرخ تورم را بین ۴ تا ۶ درصد حفظ کرده و فضای کسب و کار را نه تنها برای بخش خصوصی خود بلکه سرمایه‌گذاری خارجی از طریق رشد بی سابقه فناوری و ساختار دیجیتالی تسهیل کرده است. هند هم اکنون در عموم محافل بین‌المللی صدای جهان سوم خطاب می‌شود و در اخذ حقوق و تسهیلات برای توسعه کشورهای جنوب نهایت تلاش خود را در قالب سازمان‌های بین‌المللی اعمال می‌کند و چهره مثبتی در غرب و شرق از خود به جای گذاشته است. چینی‌ها، هندی‌ها و حتی ویتنامی‌ها عموماً معتقدند خارج از قواعد نظام بین‌الملل موجود نمی‌توان ثروت تولید کرد و مشکلات اجتماعی-اقتصادی را حل کرد. اصل، راضی نگه داشتن شهروندان از طریق شاخص‌های اقتصادی است و چون غرب به جنوب در تامین مواد اولیه، نیروی کار ماهر، بازار مصرفی، فرایند تولید و بنگاه‌های پلتفرم که بخش‌هایی از خط تولید را بر عهده می‌گیرند نیاز دارد، شرایط جهانی بهترین فرصت را برای ثروتمند شدن جنوب و در نتیجه حفظ استقلال سیاسی فراهم آورده است. کشوری که ثروت تولید نکند نمی‌تواند استقلال سیاسی داشته باشد. وقتی کشوری در قالب مشارکت‌های اقتصادی و سازمان‌های منطقه‌ای و بین‌المللی به صورت دسته جمعی تصمیم بگیرد و عمل کند، کمتر اشتباه می‌کند. امنیت ملی از کانال‌های تولید ثروت عبور می‌کند. تمام کشورهایی که به آمریکا، «نه» و «شاید» می‌گویند آن‌هایی هستند که توان فناوری و اقتصادی پیدا کرده‌اند. در سال ۲۰۲۳، آمریکا ۲۶ میلیارد دلار سرمایه خارجی برای سرمایه‌گذاری در هوش مصنوعی جذب کرد که

به عنوان یک نهضت جهانی به ویژه در کشورهای غربی و به طور فزاینده‌ای در کشورهای در حال توسعه آسیایی رواج پیدا کرده است. وقتی یک کارآفرین ژاپنی به این نویسنده کارت شرکت خود را داد، یادآور شد که در تولید آن از فناوری تبدیل دی اکسید کربن به کاغذ استفاده شده است. همچنین در یک کارگاه تخصصی کربن زدایی، یک کارآفرین استرالیایی جزئیات فناوری‌های شرکت خود در تبدیل دی اکسید کربن به مصالح ساختمان را توضیح داد.

دبیر سازمان انرژی تاکید کرد دولت‌ها مسئولیت سنگین تنظیم استاندارد برای مدیریت رفتار بنگاه‌ها و خانوارها در استفاده بهینه از انرژی را بر عهده دارند. دبیر این سازمان خاطر نشان ساخت که این استانداردها در جوامعی قابلیت اجرای دقیق و قانونمند را دارند که در آنها ثبات اجتماعی-سیاسی از یک طرف و نرخ فزاینده رشد اقتصادی وجود داشته باشد. اروپایی‌ها سرمایه‌گذاری گسترده‌ای را در صنعت حمل و نقل ریلی برای کاهش اکسید کربن آغاز کرده‌اند، به طوری که فقط آلمان ۴۰ میلیارد یورو در این راستا هزینه خواهد کرد. در ایالت یوتای آمریکا چندین پروژه تولید هیدروژن به عنوان سوخت و باتری با تخفیف‌های دولت فدرال آمریکا آغاز شده است. بیشترین سرمایه‌گذاری و منبع سودآوری در هوش مصنوعی در بخش بهداشت و درمان خواهد بود. به طور کلی، هر ۱۰۰ دلار سرمایه‌گذاری در ساختار عمرانی یک کشور ۳۶۰ دلار بهره‌وری تولید می‌شود.

### مدل جدید کسب و کار

هم اکنون بنگاه‌ها دو گروه عمده دارند و بسیاری از گروه‌ها و جلسات و تشکیلات هرمی برچیده شده‌اند. آن دو گروه عبارتند از: گروه فناوری و گروه جذب مصرف‌کنندگان و مشتریان.

بنیان موفقیت بنگاه‌هایی مانند تسلا، VW، اپل و SpaceX استقلالی است که به گروه‌های فناوری برای ابداع داده شده است. در بنگاه‌داری جدید، مدیریت از راس هرم به سوی اعطای مسئولیت به گروه‌های کوچک فناوری و منبع ابداع و نوآوری حرکت کرده است. از این منظر دسترسی به اطلاعات مربوط به شهروندان، مشتریان و مصرف‌کنندگان، جنبه کانونی در رشد اقتصادی و توسعه مبتنی بر فناوری به خود گرفته است. این تحولات باعث شده تا اقتصاد جهانی از مفهوم جهانی شدن (Globalization) به باز جهانی شدن (Re-globalization) سیر کند، به طوری که مشارکت‌ها دیگر در درون غرب نیست، بلکه میان صنعتی و نیمه صنعتی، توسعه



و تسری پیدا کرده است. در بسیاری از کشورهای آمریکای لاتین که سرمایه داری ناقص و انگلی (Parasite Capitalism) را تجربه کرده‌اند و بخش خصوصی آن‌ها دست در جیب حکومت داشته، نتیجه‌ای جز فساد، ناکارآمدی و اتلاف منابع در پی نداشته است. سخنرانی رییس جمهور آرژانتین و سخنان بعضی کشورهای کوچک آمریکای مرکزی و جنوبی در داوس حاکی از اهمیت پارادایم فکری-فلسفی رهبران، مالکیت خصوصی، محدود کردن دولت و اتصال به جهان برای شفافیت، قانون مداری و گردش قدرت بود.

### چالش‌های تبادلات جهانی

یکی از افرادی که در جلسات اقتصادی داوس حضور بسیار پررنگی داشت، خانم Ngozi Okonjo-Iweala دبیر سازمان تجارت جهانی (WTO) بود. ایشان برای تشویق کشورهای جنوب در پیوستن به نهضت انرژی‌های پاک اشاره داشت که کربن‌زدایی (Decarbonization) به معنای صنعت زدایی (De-industrialization) نیست، بلکه افزایش بهره‌وری از انرژی در فرآیندهای تولید است. در انتقاد از سیاست‌های غربی، دبیر سازمان تجارت جهانی معتقد بود که غرب کمتر حاضر است بر اساس قواعد (Rule-based International System) عمل کند، بلکه بیشتر مبتنی بر قدرت انباشته شده خود مدیریت می‌کند (Power-based International System). او بر سرمایه داری رقابتی با اتکاء بر توزیع امکانات در سازمانی که ۷۵ درصد تجارت جهانی را قاعده‌مند می‌کند تاکید داشت.

مقامات و دانشگاهی‌های هند، چینی‌ها و اروپایی‌ها بر چندجانبه‌گرایی با رهیافتی مساوات جویانه در مدیریت اقتصاد جهانی اصرار می‌ورزیدند (Multilateralism). آمریکا به واسطه قدرت منحصر به فردی که در میان کشورهای بزرگ و میانی جهان دارد، نوعی از چندجانبه‌گرایی را ترویج می‌دهد که به طور طبیعی منافع بخش خصوصی و افزایش ثروت و برتری فناوری خود را حفظ کند. اقتصادهایی که حجم ۳-۶ تریلیون دلاری دارند، قاعدتاً به دنبال چندجانبه‌گرایی هستند و آمریکا با حدود ۲۶ تریلیون دلار تولید ناخالص داخلی، جایگاه متفاوتی برای خود قائل است. رتبه بندی در جهان هم چنان بر اساس تولید ناخالص داخلی و سطح هزینه‌های R&D می‌باشد. آمریکا از دوره قبلی ریاست جمهوری از سیاست جداسازی (Decoupling) استفاده می‌کرد ولی هم اکنون بیشتر بر اساس سیاست ریسک زدایی (De-risking) عمل می‌کند و حداقل در حوزه فناوری‌های پیچیده در تراشه‌ها و

این رقم شش برابر تامین مالی چین در همین عرصه است. اگر توان فناوری آمریکا نبود، نفت و گاز Shale تولید نمی‌شد و آمریکا در کمتر از یک سال نمی‌توانست جایگزین صادرات انرژی روسیه به اروپا شود. دلار در نود درصد تراکنش‌های جهانی مورد استفاده قرار می‌گیرد و حتی چینی‌ها علی‌رغم ۱۹ تریلیون دلار تولید ناخالص داخلی راه طولانی دارند تا شاخص ارزششان توان تبادل گسترده جهانی پیدا کند. قدرت اقتصادی چین هنوز یک متحد قدرتمند تمام عیار برای آن‌ها در عرصه نظامی و امنیتی به ارمغان نیاورده است.

### انتخابات در سال ۲۰۲۴

در سال ۲۰۲۴، حدود سه میلیارد نفر در چهل کشور، مقامات اجرایی خود را انتخاب خواهند کرد. این جمعیت حدود ۶۵ درصد از تولید ناخالص جهان را تولید می‌کنند. در هیچ سالی در تاریخ دموکراسی، که امسال در سال ۲۰۲۴ یک قرنه شد، تا این حد انتخابات اروپا و آمریکا تعیین کننده نخواهد بود. با توجه به اینکه اروپایی‌ها نگران پی‌آمدهای جنگ اوکراین، کاهش نرخ رشد اقتصادی و مسایل زیست محیطی هستند، احتمال تمایل به احزاب دست راستی در این قاره افزایش پیدا کرده است. در عین حال نتیجه انتخابات آمریکا بر وضعیت هر کشوری در جهان اثر خواهد گذاشت. یکی از سخنرانی‌های جنجالی داوس ۲۰۲۴، دفاع رئیس جمهور جدید آرژانتین (Javier Milei) از نظام سرمایه داری و آزادی‌های اجتماعی، مدنی و سیاسی ناشی از سرمایه‌داری بود. او در سخنرانی مبسوطی به اسپانیایی که با هوش مصنوعی ترجمه شده بود، به ناکامی سیاست‌های چپ در مدیریت اقتصادی و سیاسی، نه تنها در آمریکای لاتین بلکه در مناطق دیگر جهان پرداخت. هر چند سخنرانی او از صورت بندی‌های دقیق آکادمیک برخوردار نبود اما، هم با واقعیت‌های تاریخی و هم با پی‌آمدهای نظام سرمایه‌داری برای آگاهی، دانش، آموزش، تشکل و تولید ثروت در جامعه بشری تطابق داشت. هر چند سرمایه داری فراز و نشیب‌های فراوانی داشته، ولی در انطباق با شرایط، تعدیل و انعطاف‌پذیری‌های فراوانی از خود نشان داده است. موضوعات و مفاهیمی مانند تشکل، تخصص، سیستم، کارآمدی، واقع بینی، دقت، آینده‌نگری، برنامه ریزی و تسلسل از سرمایه داری وارد عرصه‌های اجتماعی و سیاسی شده است. در حالی که سرمایه داری بیش از سه قرن سابقه تاریخی دارد ولی نتایج اجتماعی و مدنی آن یعنی نظام حزبی، گردش قدرت، انتخابات، تفکیک قوا، پاسخگویی، مشروعیت و مقبولیت تنها یک قرن است که جنبه جهانی به خود گرفته

بحران/جنگ در سه منطقه جهان (تایوان، اوکراین و غزه) اقتصاد جهانی در حال پیشرفت است. حتی ناامنی‌های منطقه دریای سرخ و کانال سوئز باعث افزایش قیمت نفت نشده زیرا عرضه نفت از تقاضا بالاتر است و در کنار این بحران‌های امنیتی و ژئوپلیتیک، رشد و توسعه اقتصادی در حال تحقق است. منطقه عربی خلیج فارس با صدها پروژه عمرانی و صندوق ارزی بالغ بر دو تریلیون دلار، یک منبع مهم سرمایه گذاری، کار مشترک و حتی رشد فناوری های جدید و Start-up ها هستند. پنج نخست‌وزیر منطقه آسه‌آن (ASEAN) باور داشتند که به موازات رقابت‌های نظامی-امنیتی آمریکا-چین در منطقه دریای چین جنوبی و پاسیفیک، اقتصاد همه کشورها در حال رشد است، بازارهای ASEAN مملو از کالاهای چینی است و سرمایه‌گذاری‌های دوجانبه و چندجانبه بین آسیا، اروپا، کشورهای عربی خلیج فارس و اروپای غربی رو به گسترش است. به عبارت دیگر، در جهانی زندگی می‌کنیم که حکومت‌ها اجازه نمی‌دهند ریل رشد اقتصادی با ریل بحران‌های سیاسی-امنیتی تلاقی پیدا کند بلکه با دیپلماسی و حسن همجواری، خود را حتی‌المقدور از تنش‌ها و بحران‌ها دور نگه می‌دارند.

### چند نکته پایانی

داوس ۲۰۲۴، مثلث هوش مصنوعی، رقابت و فرصت‌های سرمایه‌گذاری بود. حدس این نویسنده از مشاهدات دور و نزدیک در راهروهای اجلاس این است که طی ۵ روز، نزدیک به دو هزار ملاقات میان دولت‌ها و شرکت‌های مختلف جهان، جهت بهره‌برداری از فرصت‌های سیاست‌گذاری و کار مشترک انجام گرفت. همه در پی همکاری، تعامل، کاهش تنش‌ها، رفع سوء تفاهم‌ها و افزایش ثروت ملی بودند. نخست‌وزیر ویتنام می‌گفت در کشور او ضرب المثلی می‌گوید: اگر می‌خواهی تند بروی، تنها برو ولی اگر می‌خواهی به افق‌های دور دست برسی، با هم و با دیگران حرکت کن. او تأکید کرد رشد و توسعه امری جمعی است و بدون تعامل و یادگیری با همسایه و غیرهمسایه، سعادت ملت‌ها به دست نمی‌آید. یکی از شگفتی‌های داوس این است که پنج رییس بانک مرکزی در میزگردی شرکت می‌کنند و طی فقط ۴۵ دقیقه، پیچیده‌ترین، دقیق‌ترین، عمیق‌ترین، دوراندیشانه‌ترین واژگان، جمله بندی‌ها، فرمول بندی‌ها و تحلیل‌های خود را در حداقل زمان، بیان می‌کنند. باهم دیالوگ دارند. به هم گوش می‌کنند. از یکدیگر می‌آموزند. برهم اثر می‌گذارند. از هم اثر می‌پذیرند. آن‌ها تمرکز ذهن دارند و به چهل سال آینده می‌اندیشند.

نیمه‌هادی‌ها، از خود محافظت می‌کند (Hedging). از مسایل غامض میان تبادل کالا/خدمات، فناوری و تولید این است که چگونه بازارها باز نگه داشته شوند اما فناوری خاص کشورهای قدرتمند در زنجیره تولید محصور بماند. جنگ تعرفه‌ها میان آمریکا و چین این موضوع را چند بعدی کرده و حوزه سیاست‌گذاری را با چالش‌های بیشتری روبرو کرده است.

این نوع موارد حاکی از یک تم (Theme) ثابت در عموم جلسات اقتصادی داوس بود که تا چه اندازه حکومت (State) بر جریان‌های اقتصادی و اجرای قانون مسلط است. استانداردهای حکومت در مدیریت اقتصادی، توصیه مشترک سیاست‌مداران، قانون گذاران و روسای سازمان‌های بین‌المللی بود. در اقتصاد جهانی آنقدر سهام داران و ذی‌نفعان (Stakeholders) فراوان شده‌اند که فهم و ادراک متقابل و ایجاد اطمینان و اعتماد میان دولت، حکومت، عامه مردم، بانک‌ها، تولیدکنندگان و ارائه‌کنندگان خدمات در سیاست‌گذاری منطقی و اجرای قانون از اهمیت ویژه‌ای برخوردار شده، به طوری که تم اجلاس داوس امسال، اعتمادسازی (Building Trust) بود. این اعتماد در همکاری در شرایطی از برجستگی بیشتری حکایت می‌کند که بدهی در جهان ۳۰۰ درصد تولید ناخالص جهانی است و بدون همکاری و هماهنگی، بسیاری از چالش‌ها قابلیت مدیریت نخواهند داشت. عموم اقتصاددانان و سازمان‌های بین‌المللی باور داشتند در سال ۲۰۲۴ جهان رشد بالاتری خواهد داشت. یک علت افزایش جمعیت در آفریقا و آسیا است. در عین حال تقاضا برای مسافرت و حمل کالا نیز حاکی از بهبود وضعیت رشد است. فقط دو شرکت هواپیمایی هندی ۷۵۰ هواپیما سفارش داده‌اند (Air India & IndiGo). ایرباس ۵۶۲۶ و بوئینگ ۸۶۰۰ سفارش هواپیما در دستور کار خود دارند. در حال حاضر شرکت‌های هواپیمایی ۲۷۴۰۰ هواپیمای مسافربری در اختیار دارند که پیش‌بینی می‌شود تا سال ۲۰۳۳ به ۳۶۰۰۰ فروند هواپیما ارتقاء پیدا کند. دو شرکت بزرگ جهانی حمل و نقل کالا (Maersk / Hapag-Llyod) که روی هم رفته ۹۰۴ کشتی اقیانوس پیمای دارند با همکاری‌های گسترده جدید و ادغام برنامه‌ها در پی آن هستند تا حمل کالا را ارزان تر و سریع تر انجام دهند.

### دور نگه داشتن اقتصاد از سیاست

در داوس ۲۰۲۴، در ۴۵۰ جلسه و میزگرد فقط در حدود ۱۰ جلسه به مسایل سیاسی، امنیتی، منطقه‌ای و ژئوپلیتیک پرداخته شد و عموماً این اعتقاد وجود داشت که علی‌رغم



• دکتر علینقی مشایخی  
دانشگاه صنعتی شریف

۵۵۱۵

## رشد صنعتی و موانع آن<sup>۱</sup>

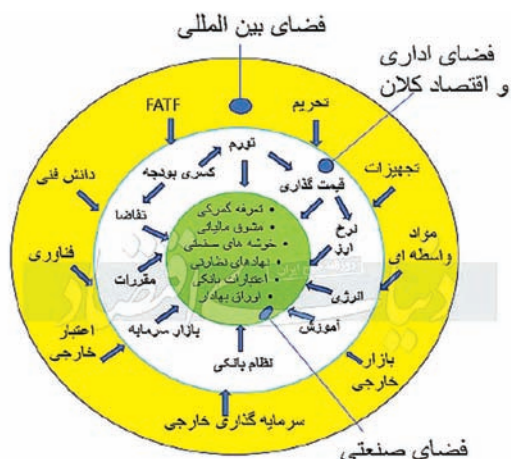
افزایش یابد. فضای جهانی تجهیزات پیشرفته و مواد واسطه‌ای و افزودنی لازم برای تولید را با کیفیت و قیمت‌های اقتصادی در اختیار می‌گذارد. فضای جهانی می‌تواند برای محصولات تولیدی در اقتصاد، بازار در اختیار قرار دهد. فضای بین‌المللی می‌تواند برای تسهیل مبادله کالا و خدمات، جریان دریافت و پرداخت را روان و سهل کند. فضای بین‌الملل می‌تواند با ارائه خدمات بیمه‌ای مخاطرات تجارت را پوشش دهد و از بروز زیان‌های زیاد جلوگیری کند. فضای بین‌الملل فضای تنفس، رشد و شکوفایی را برای اقتصاد کلان باز می‌کند. البته استفاده از فضایی که باز می‌شود، مستلزم اتخاذ سیاست‌های مناسب اقتصادی و صنعتی در داخل کشور نیز هست.

متأسفانه تحریم و قرار گرفتن در لیست سیاه FATF و سیاست‌های خارجی پرچالش مانع بهره‌مندی اقتصاد کشور از اقتصاد جهانی برای رشد و شکوفایی می‌شود. تحریم‌ها واردات را گران و پریسک می‌کند، صادرات را محدود، گران و پرمخاطره می‌کند. تحریم‌ها ورود دانش فنی و تکنولوژی به کشور را سخت و محدود می‌کند. تحریم‌ها سرمایه‌گذاری خارجی را ناچیز می‌کند یا به صفر می‌رساند. عدم دسترسی به سرمایه و اعتبارات خارجی سرمایه‌گذاری داخل کشور را محدود و به رشد ظرفیت‌های تولیدی و زیربنایی لطمه می‌زند. عدم ورود دانش فنی و تکنولوژی روزآمد، کشور را از قافله علم و تکنولوژی بشری عقب می‌اندازد و مانع رشد و بهره‌وری می‌شود و به رشد اقتصادی لطمه می‌زند. تحریم‌ها حتی مانع استفاده از ظرفیت‌های مالی و تکنولوژیک کشورهایی می‌شود که با آنها روابط دوستانه برقرار است. به‌عنوان مثال کشور چین بر اثر تحریم‌ها، در تبادلات مستقیم کالاهای سرمایه‌ای و واسطه‌ای یا مالی با کشورمان محدودیت دارد.

رشد صنعتی مستلزم سرمایه‌گذاری در صنعت است. در دهه ۱۳۹۰ سرمایه‌گذاری در صنایع و معادن روندی نزولی داشته است (شکل ۱). رشد سرمایه‌گذاری در صنایع و معادن حاصل شرایط موجود در سه فضای مرتبط با هم است (شکل ۲). هسته مرکزی این سه فضا، صنعت و فعالیت‌های صنعتی است. فضای مزبور احاطه شده است با فضای اداری و فضای کلان کشور. فضای اقتصاد کلان کشور نیز احاطه شده است با فضای اقتصادی، تکنولوژیک و سیاسی جهان. سه فضای مزبور با یکدیگر در تعاملند و بر رشد صنعتی تاثیر می‌گذارند. وقتی یک فضا با فضای دیگر احاطه شده است، شرایط فضای احاطه‌کننده و شرایط آن بر عملکرد فضای احاطه‌شده تاثیر می‌گذارد. فضای جهانی از طریق نوع تعامل با فضای اقتصاد کلان و فضای صنعت، امکان یا عدم امکان رشد و شکوفایی اقتصادی و صنعتی را به‌وجود می‌آورد. فضای اقتصادی و اداری کشور در تعامل با فضای جهانی از یک طرف و فضای صنعت از طرف دیگر، امکان یا عدم امکان رشد و شکوفایی صنعت را به‌وجود می‌آورد.

فضای بین‌الملل در تعامل با اقتصاد کلان، نهاده‌های لازم برای رشد را در اختیار می‌گذارد و بازارهای مصرف تولیدات را در دسترس می‌نهد. فضای جهانی می‌تواند با سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و تامین اعتبار برای طرح‌های بزرگ، منابع مالی لازم برای ظرفیت‌سازی را فراهم کند. سرمایه‌گذاری و اعتبارات خارجی به‌ویژه برای پروژه‌های بزرگ در حوزه‌های نفت و گاز پتروشیمی و معادن و زیرساخت‌های کلان اقتصادی ضروری است. فضای جهانی می‌تواند دستاوردهای دانش فنی و مدیریتی و تکنولوژی‌های روزآمد را که حاصل تلاش قافله بشری در جهان است در اختیار اقتصاد کلان بگذارد تا بهره‌وری

۱. برگرفته از روزنامه دنیای اقتصاد - <https://donya-e-qtasad.com/fa/tiny/news4015377>



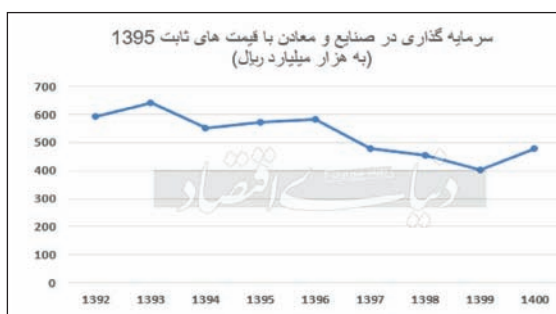
شکل ۲- سه فضای موثر بر رشد صنعتی

کسری بودجه که ناشی از فزونی هزینه‌های دولت نسبت به درآمدهایش است سبب تورم می‌شود. قیمت‌گذاری محصولات صنعتی برای کنترل قیمت‌ها موجب سرکوب تولید و عدم رشد تولید کالاهای مورد تقاضای جامعه می‌شود و بازار سیاه و واسطه‌گری را برای آن کالاها بدون خلق ارزش افزوده رونق می‌دهد. تعیین دستوری قیمت ارز که قیمت ارز را پایین‌تر از قیمت ارز در بازار آزاد تعیین می‌کند موجب ایجاد رانت، گسترش فساد و جذابیت کالاهای وارداتی به ضرر تولید داخلی می‌شود. کمبود سرمایه‌گذاری در بخش انرژی شامل نفت و گاز و نیرو و پرداخت سوبسید زیاد و همگانی به حامل‌های انرژی موجب کمبود ظرفیت تولید انرژی، زیاده‌روی در مصرف انرژی، هدر دادن منابع انرژی کشور، آلودگی هوا و کاهش صادرات انرژی می‌شود.

مقررات اضافی و غیرکارآمد، فرآیند سرمایه‌گذاری را برای گرفتن مجوزهای مختلف کند می‌سازد و وجود سازمان‌های نظارتی متعدد کار بهره‌برداری از ظرفیت‌های تولیدی را مشکل می‌کند. به علاوه اگر اقتصاد کشور به علت سیاست‌های اشتباه همراه فشارهای بین‌المللی دچار رکود شود، تقاضا برای محصولات صنعتی نیز کاهش می‌یابد و میزان استفاده از ظرفیت‌های موجود را کاهش می‌دهد.

در فضای اداری و اقتصاد کلان عامل مهم دیگری که بر توسعه صنعتی اثر می‌گذارد، نظام آموزشی کشور است. آموزش‌های عمومی شامل دوره‌های ابتدایی و متوسطه نیروی کار عمومی را تربیت می‌کند. کیفیت آموزش‌های عمومی تعیین‌کننده کیفیت نیروی کار ساده از نظر توانایی‌های فکری، مسوولیت‌پذیری، توانایی‌های ریاضی و ارتباطی است. آموزش‌های فنی و حرفه‌ای نیروهای فنی یا کارگران تخصصی

قرار گرفتن در لیست سیاه FATF مبادلات بانک‌های داخل با بانک‌های خارجی را مسدود می‌کند. دریافت پول‌های حاصل از صادرات از طریق شبکه بانکی ممکن نیست و باید از طریق شبکه‌های غیربانکی که گران‌تر و پریسک‌تر است، انجام شود. برای واردات نیز نمی‌توان از سیستم بانکی استفاده کرد و اکثراً باید تمام بهای کالای وارداتی را همزمان با سفارش از طریق واسطه‌های غیربانکی با هزینه بیشتر، ریسک بالاتر و سرمایه در گردش بیشتر انجام داد. وقتی ارتباط بانک‌های کشور با خارج از کشور قطع است، امکان ارائه ضمانت‌نامه‌های بانکی برای صادرات کالا و خدمات میسر نیست و به صادرات کشور لطمه وارد می‌شود.



شکل ۱- سرمایه‌گذاری با قیمت ثابت ۱۳۹۵ در صنایع و معادن

بنابراین تحریم‌ها و قرار گرفتن در لیست سیاه FATF همراه با سیاست‌های خارجی چالشی، فضای تنفس اقتصاد کشور را تنگ می‌کند و امکان تحرک و رشد را از آن می‌گیرد. چنان شرایطی، اقتصاد کشور را در تنگناهای مالی، فنی و تجاری قرار می‌دهد و آنچه از نظر تبادلات کالا و خدمات با وجود تنگناهای مزبور می‌تواند انجام شود نیز به صورت محدودتر، گران‌تر و پریسک‌تر انجام می‌شود و رشد اقتصادی و بهره‌وری را بسیار مشکل می‌کند. در واقع هیچ کشوری را در تاریخ کشورهای جهان نمی‌توان پیدا کرد که بدون تعامل با فضای جهانی به رشد و شکوفایی دست یافته باشد.

فضای اقتصاد کلان علاوه بر تاثیرپذیری از تعامل با فضای جهانی از سیاست‌های اقتصادی و اداری داخل کشور نیز تاثیر می‌پذیرد. اگر در تعامل با فضای جهانی هیچ‌گونه مانع و مشکلی وجود نداشته باشد، سیاست‌های اقتصادی و اداری می‌توانند موجد یا مانع رشد و شکوفایی شوند.

در شکل ۲ عوامل مهم در فضای اقتصاد کلان که بر رشد صنعتی اثر گذارند، نشان داده شده است.

ظرفیت بانک‌ها برای اعطای اعتبارات صنعتی و تسهیل ورود واحدهای صنعتی به بازار سرمایه و استفاده از بازار سرمایه برای تامین سرمایه در گردش و نیز سرمایه لازم برای توسعه ظرفیت‌ها به توسعه صنعتی از نظر تامین منابع مالی کمک خواهد کرد. بالاخره مقررات‌زدایی و تسهیل فرآیند اخذ مجوزهای ایجاد واحدهای صنعتی و کاهش تعداد سازمان‌های نظارت‌کننده بر فعالیت‌های واحدهای صنعتی موجب کاهش اتلاف منابع در تعامل با سازمان‌های متعدد و افزایش بهره‌وری می‌شود.

رشد صنعت و تولید صنعتی مستلزم اقدامات اصلاحی در هر سه فضای مزبور است. برخی اصلاحات مانند اصلاح نظام آموزشی زمان‌بر است؛ اگرچه باید هر چه زودتر شروع شود. برخی دیگر می‌تواند اثرات گسترده‌ای داشته باشد و با تدبیر می‌تواند زودتر در دسترس باشد؛ نظیر جدیت برای رفع تحریم‌ها و پذیرش مقررات FATF خودداری از قیمت‌گذاری، تک‌نرخی کردن ارز و جبران افزایش قیمت کالاهای ضروری مانند دارو از طریق بیمه‌ها یا توزیع کالا بزرگ برای کالاهای اساسی بین گروه‌های کم‌درآمد می‌تواند سریع‌تر انجام شود. بهبود روابط خارجی به‌ویژه بعد از رفع تحریم‌ها و جذب سرمایه‌گذاری خارجی با توجه به استعدادهای طبیعی و جغرافیایی زیادی که در کشور وجود دارد، برای ایجاد زیرساخت‌ها و ظرفیت‌های تولید در انرژی و صنایع بزرگ نیز از اولویت‌ها است. بهبود نظام بانکی و آماده کردن بیشتر بازار سرمایه برای جذب منابع مردمی به منظور سرمایه‌گذاری در احداث ظرفیت‌های جدی نیز از اموری است که باید با سرعت شروع شود. کار بزرگی که دولت باید آغاز کند و به جدیت و با هدف‌گذاری سالانه مشخص دنبال کند، کم کردن فاصله درآمد و هزینه‌های دولت و کاهش کسری بودجه است. بعد از انقلاب سازمان دولت گسترده شد، سازمان‌های موازی و سازمان‌های جدیدی که روشن نیست خروجی آنها چه بوده، به وجود آمده است. جمع کردن سازمان‌های وابسته به بودجه دولت برای متوازن کردن درآمدها و هزینه‌های دولت دیر یا زود باید در کشور انجام شود و هرچه زودتر شروع شود، بهتر است. در داخل صنعت، تبیین مشوق‌های مالیاتی برای صنایعی که امتیازات رقابتی بالقوه در کشور دارند، شکل‌دهی به خوشه‌های صنعتی براساس مطالعات آمایشی و صنایع موجود در مناطق، تنظیم معقول تعرفه‌ها و ثبات یا تغییرات قابل پیش‌بینی در آنها، افزایش سرمایه بانک‌ها و ظرفیت وام‌دهی آنها به صنایع، تسهیل تامین سرمایه پروژه‌ها در بازار سرمایه، کاهش مقررات و تعداد دستگاه‌های نظارتی در تعامل با صنعت از جمله مواردی هستند که می‌توانند در نظر گرفته شوند.

را تربیت می‌کند. توسعه صنعتی علاوه بر کارگران ساده مسوولیت‌پذیر دارای توانمندی‌های پایه، به کارگران فنی-تخصصی نیاز دارد که به‌طور اولیه باید توسط نظام آموزشی فنی و حرفه‌ای کشور تربیت شوند. بالاخره نظام آموزش عالی نیروهای کارشناسی، مهندسان و مدیران را تربیت می‌کند. کیفیت آموزش عالی برای تربیت نیروهای یقه‌سفید مناسب و کیفی برای صنعت بسیار مهم است. داشتن مراکز آموزشی عمومی، فنی و حرفه‌ای و دانشگاه‌های کیفی مستلزم صرف بودجه و هزینه کافی، داشتن محتواهای مناسب آموزشی و کادر آموزشی با انگیزه و تامین‌شده است. ضعف در نظام آموزشی یکی از نهادهای مهم تولید را که نیروی انسانی است، به خوبی تربیت نمی‌کند و فقدان نیروی انسانی کیفی می‌تواند تبدیل به تنگنایی برای توسعه صنعتی شود.

در مجموع شرایط نامناسب در فضای جهانی برای توسعه صنعتی کشور به همراه سیاست‌های اقتصادی و اداری نامناسب سبب عدم رشد سرمایه‌گذاری صنعتی و حتی فرار سرمایه از کشور می‌شود.

برای بهبود فضای اداری و اقتصاد کلان کشور که بین فضای جهانی و فضای توسعه صنعتی است، باید برای هر شرایطی از فضای جهانی، سیاست‌های مناسب که عکس سیاست‌های مطرح‌شده در بالاست اعمال شود. با اعمال سیاست‌های مناسب فضای اقتصاد کلان می‌توان شرایط بهتری را برای توسعه صنعتی فراهم کرد؛ صرف‌نظر از آنکه شرایط فضای جهانی چگونه باشد.

فضای صنعتی، هسته مرکزی توسعه صنعتی است. علاوه بر شرایط فضای بین‌الملل و فضای اداری و اقتصاد کلان کشور، سیاست‌های صنعتی درون فضای صنعتی نیز بر توسعه صنعتی اثرگذار است؛ از جمله مشوق‌های مالیاتی برای سرمایه‌گذاری در صنعت، ایجاد خوشه‌های صنعتی در مناطق مختلف متناسب با استعداد آن مناطق، ایجاد فضای رقابتی در داخل کشور و بین محصولات داخلی با محصولات خارجی از طریق تعیین حقوق گمرکی که صنایع نوپا را حمایت کند ولی به تدریج کاهش یابد تا رقابت بین محصولات داخلی و محصولات وارداتی موجب ارتقای کیفیت و کاهش بهای تمام‌شده محصولات داخلی شود. عدم استفاده از تعرفه‌های گمرکی و اتکا به ممانعت از ورود کالاهای صنعتی مشابه تولیدات داخلی و استمرار چنان ممانعتی، فرصت رقابت و ارتقای کیفیت را از محصولات داخلی می‌گیرد و صنایع داخلی را عقب‌مانده نگه می‌دارد.

## گفت و شنود صنفی<sup>۱</sup>

با توجه به نقش برجسته سرمایه‌های انسانی در پیشبرد خدمات بازرسی و NDT در پروژه‌های صنعتی و زیر بنائی، برآن شدیم در هر شماره با معرفی یکی از پیش کسوتان این حوزه، از زحمات شان تقدیر بعمل آوریم. عزیزانی که سالها و دهه‌ها خالصانه، با مشقت فراوان در مناطق محروم، با کمترین امکانات و به دور از عزیزان و خانواده همچون سربازی به پاسداری از پروژه‌های ملی همت گمارده و تا راه اندازی و ارزش آفرینی این طرح‌ها برای کشور دست از تلاش بر نداشته‌اند.

در این شماره پای صحبت دوست عزیزمان **جناب آقای فریدون منصوری** از اولین‌های NDT Level II هستیم. در بین همکاران او فردی آرام، جدی و در عین حال صمیمی است.



۱. لطفاً خودتان را معرفی کنید، چند سال سابقه کار دارید و در چه زمینه ای فعالیت داشته‌اید؟ الان به چه کار مشغول هستید؟

اینجانب فریدون منصوری متولد ۱۳۳۷ شهر اهواز هستم. از سال ۶۸ در زمینه انجام تستهای غیرمخرب NDT و عمدتاً اولتراسونیک فعالیت داشته ام. فعلاً بازنشسته هستم.

۲. از چه سالی و چگونه وارد حرفه ای بازرسی / NDT شدید؟

با معرفی یکی از آشنایان، تابستان سال ۱۳۶۸ رادیوگرافی تاسیسات گاز شهری (تهران) کارم را در این حوزه شروع کردم. به مرور زمان توانستم دانش و تجربه بیشتری از سایر روشهای NDT و بازرسی کسب نمایم. از سال ۷۲ با اخذ گواهینامه حرفه ای اولتراسونیک PCN – UT Level II خارج از کشور و تقریباً به مدت یک دهه کار حرفه ای ام متمرکز در زمینه UT بوده است. در پروژه های مختلفی اعم از صنعتی و نفتی، در دریا و خشکی حضور داشته ام.

۱. خوانندگان محترم می توانند با معرفی پیش کسوتان حرفه بازرسی و NDT برای انجام گفتگو و ثبت نظرات، خاطرات و تجربیات این عزیزان، با دفتر انجمن تماس حاصل فرمایند.



### ۳. مهمترین دستاوردها در این حرفه چه بوده است؟ (در چه پروژه‌های / کدام کارفرمایان)

در اوایل دهه ۷۰ اجرای چندین طرح بزرگ از جمله چندین پروژه پتروشیمی و پالایشگاهی در شمال و جنوب کشور با مشارکت پیمانکاران و توسعه دهندگان داخلی و خارجی استارت زده شده بود. در آن دوره نیروهای متخصص و صاحب صلاحیت بخش بازرسی و NDT گواهینامه دار با محدودیت مواجه بود. بواسطه گواهینامه PCN بین المللی هم به پروژه‌های مختلف رفت و آمد زیادی داشتم. ضمن اینکه در بخش آموزش تئوری و عملی روشهای NDT

علی الخصوص UT با سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای، مرکز آموزش هما و ارگان‌های مختلف همکاری نزدیک داشتم.

در پروژه سکو سازی یارد شرکت فراساحل بندرعباس، کارفرمای پروژه TOTAL SIRRI، به دلیل حساسیت کار در صدد دعوت از پیمانکاران NDT خارج از کشور بود. خوشبختانه با تلاش مضاعف و تیم خوبی که داشتیم موفق به اخذ تأییدیه فنی برای NDT اتصالات ناهمگون TKY سازه‌های فلزی پروژه شدیم. اولین پروژه‌ای سکوسازی در داخل کشور بود و حساسیت زیادی در زمینه کیفیت کار وجود داشت بنحویکه در طول ۳ سال زمان پروژه، هر ۶ ماه یکبار خدمات پیمانکار NDT مورد ممیزی و صحنه گذاری توسط ممیزین Level III بین المللی کارفرما قرار می گرفت. با این شرایط پروژه با موفقیت اجرا شد و به پایان رسید و به اعتقاد من راه برای متخصصان بعدی در NDT هموار شد.

### ۴. لطفاً یک خاطره از شیرینی‌ها و سختی‌های این حرفه برایمان تعریف کنید.

در طول مدتی که در پروژه مشغول به کار بودم، چند سالی همراه خانواده در شهرهای بندرعباس و بوشهر سکونت داشتم، خاطره شیرین این بود که هر سال در ایام عید پذیرای اقوام و آشنایان در سواحل جنوبی کشور بودیم.

کار کردن روی سکوهایی نفتی و شناورهای لوله‌گذار هم با محدودیت‌های خاص خودشان از سخت‌ترین دوره‌های کاری من در پروژه بودند. به خاطر دارم یکبار حدوداً ۶۵ روز یکسره (شیفت ۱۲ ساعته) روی سکوهایی پارس شمالی بودیم. فشار زیادی روی همه سازمان پروژه بود، در حین کار یکی از مدیران به دریا پرت شد که خوشبختانه بدلیل مهارت در فن شنا توانست خود را در آبهای متلاطم به پایه سکو برساند و نجات یافت. اصولاً کار در پروژه‌های فراساحلی Offshore سخت و پر مشقت است.

### ۵. برای همکاران جوان که تازه پا در این عرصه گذاشته اند چه توصیه‌ای دارید؟

۶. از حضورتون در این گفتگو تشکر می کنیم و براتون آرزوی سلامتی داریم اگر مطلب خاصی هست که بخواهید در پایان این گفتگو مطرح کنید، بفرمائید.

برای تمام همکاران و دست اندرکاران

در این حرفه آرزوی سلامتی دارم. نباید زحمات ایشان فراموش شود. در مسیر شغلی‌ام همواره از حمایت همسر و فرزندم برخوردار بودم، قدردان شون هستیم و از مجله نگاه نافذ هم به خاطر اینکه چنین فرصتی را در اختیار من به عنوان عضو کوچکی از جامعه بازرسی، قرارداد تشکر می کنم.

سلام به همکاران عزیز - بالا بردن سطح دانش فنی به فضا است بر برادر  
مخاطب و یادگیر استندارد که در این حوزه فعالیت نیازمند مهارت و همت باشد  
بالا بردن سطح دانش فنی از جهت هم به برادر عزیزان و هم به فضا است  
همدرد در نما

## • عمران صلاحی



درخت را به نام برگ  
بهار را به نام گل  
ستاره را به نام نور  
کوه را به نام سنگ  
دل شکفته مرا به نام عشق  
عشق را به نام درد  
مرا به نام کوچکم صدا بزن



به هوا نیازمندم  
به کمی هوای تازه  
به کمی درخت و قدری گل و سبزه و تماشا  
به پلی که می رساند یخ و شعله را به مقصد  
به کمی قدم زدن کنار این دل  
و به قایقی که وا کرده طناب و رفته رقصان  
به کرانه های آبی  
به کمی غزال وحشی  
به شما نیازمندم

## • سیاوش کسرای



غزل برای درخت  
تو قامت بلند تمنایی ای درخت!  
همواره خفته است در آغوش آسمان بالایی ای درخت!  
دست پر از ستاره و چشمت پر از بهار زیبایی ای درخت!  
وقتی که بادها در برگ های درهم تو لانه می کنند  
وقتی که بادها گیسوی سبز فام تو را شانه می کنند  
غوغایی ای درخت!  
وقتی که چنگ وحشی باران گشوده است در بزم سرد او  
خنیانگر غمین خوش آوایی ای درخت!  
در زیر پای تو اینجا شب است و شبزدگانی که چشمشان صبحی ندیده است  
تو روز را کجا؟ خورشید را کجا؟ در دشت دیده غرق تماشایی ای درخت؟  
چون با هزار رشته تو با جان خاکیان پیوند می کنی  
پروا مکن ز رعد پروا مکن ز برق که برجایی ای درخت!  
سر برکش ای رمیده که همچون امید ما با مایی ای یگانه و تنهایی ای درخت!



## جولان فناوری

رباتی به نام علاءالدین<sup>۱</sup> که بیش از هر مدیری ثروت بنگاه‌ها را کنترل کرده است. تقریباً همه ما داستان علاءالدین، زوج جذاب شرقی سوار بر فرش جادویی پرنده، جن چراغ و توانایی های خارق العاده اش را شنیده‌ایم

جالب است بدانیم که در عصر فناوری اطلاعات ربانی قدرتمند با همین نام، بی سر و صدا بالاترین رشد شرکتی را ایجاد کرده است. چیزی در حدود ۲۱ تریلیون دلار از اقتصاد جهانی با تکیه بر هوش مصنوعی و الگوریتم های قدرتمند این ربات ظرف دهه گذشته توسط شرکت Black Rock مدیریت شده است. در نظر داشته باشید که تولید ناخالص داخلی ایالات متحده ۲۷ تریلیون دلار و تولید ناخالص داخلی کل اتحادیه اروپا ۱۵ تریلیون دلار است.

کاری که این ربات انجام می‌دهد تجزیه و تحلیل داده‌ها برای پیش بینی محل خرید و فروش به منظور کسب سود است. مثل بازی شطرنج توسط کامپیوتر

این ربات، اقدامات فدرال رزرو ایالات متحده تقریباً تمام بانک‌ها و صندوق های سرمایه گذاری بزرگ در وال استریت و بیش از ۱۷۰۰۰ معامله گر را هدایت می‌کند. چیزی معادل نیمی از تمام EFT ها، ۱۷ بازار اوراق قرضه، ۱۰ بازار سهام جهانی را شامل می‌شود. توسط این ربات روزانه یک میلیون معامله و هر هفته میلیاردها پیش بینی انجام می‌شود. علاءالدین سالانه تریلیون ها نقطه داده در بازارهای مالی، شرکت‌ها و دارایی هایشان را جمع آوری و تحلیل می‌کند و اکنون شرکت های بزرگ، بانکها و صندوق های سرمایه گذاری به هوش مصنوعی و الگوریتم های قدرتمند آن تکیه کرده اند ربات علاءالدین زائیده فکر Lary Fink بنیانگذار Black Rock است.



رونمایی از واقعه‌ای خیال انگیز و ترسناک  
سیطره تدریجی مائین بر امور انسان

1. Aladdin (Asset, Liability and Debt and Derivative Investment Network)

## دیدگاه‌های مخاطبین

### ✓ نظرسنجی

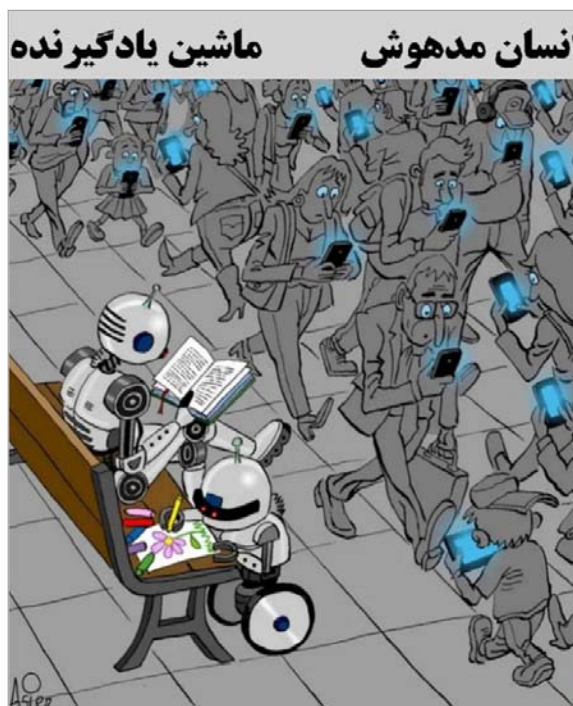
با توجه به ضرورت بازنگری دوره‌ای در مورد مطالب ارائه شده از طریق نشریه، مقرر شد که در این زمینه از نظرات مخاطبین بهره‌گیری شود. لطفاً با شرکت در نظرسنجی مطالب ارائه شده، کمیته انتشارات انجمن را در انتخاب موضوع و ارتقا کیفیت سطح مطالب نشریه یاری نمائید.

بدین منظور کد مطلب (شماره‌ای که در ابتدای هر مقاله درج شده) را به همراه شماره رده کیفی از ۱ تا ۵ (عدد ۱ نامرتب، ۲ ناقص، ۳ تکراری، ۴ خوب، ۵ بسیار عالی) را به نشانه میزان رضایت خود از محتوای مذکور را به شماره ۰۹۱۰۳۵۰۷۴۵۰ پیامک کنید.

مشخصات ارسال کننده:	کد مطلب					کد مطلب				
	۵	۴	۳	۲	۱	۵	۴	۳	۲	۱
نام و نام خانوادگی					۵۵۱۱					۵۵۰۱
نام شرکت					۵۵۱۲					۵۵۰۲
سمت					۵۵۱۳					۵۵۰۳
شماره تماس					۵۵۱۴					۵۵۰۴
ایمیل					۵۵۱۵					۵۵۰۵
امضا					۵۵۱۶					۵۵۰۶
					۵۵۱۷					۵۵۰۷
					۵۵۱۸					۵۵۰۸
					۵۵۱۹					۵۵۰۹
تاریخ					۵۵۲۰					۵۵۱۰

عدد ۱ نامرتب، ۲ ناقص، ۳ تکراری، ۴ خوب، ۵ بسیار عالی

همچنین در این زمینه می‌توانید، مشروح نظرات خود را برای پیگیری شورای نویسندگان از طریق فاکس به دبیرخانه انجمن شماره ۰۲۱-۶۶۵۶۷۳۲۸ و یا به آدرس [info@irsnt.com](mailto:info@irsnt.com) ارسال نمائید.



### ✓ نگاه طنز



## شرکت آشیان صنعت یارا


- تامین کننده و فروشنده فیلم رادیوگرافی صنعتی
- فوجی **FUJI**
- کداک **CARESTREAM**
- آگفا **AGFA**
- داروی ظهور و ثبوت رادیوگرافی



۰۹۳۹۶۹۸۰۳۰۳  • ۰۹۱۲۳۸۰۸۹۲۰  • ۸۸۹۴۳۷۱۸  • ۸۸۹۰۴۶۶۳ 

خیابان فاطمی بسمت خیابان ولیعصر - پلاک ۱۴ - ساختمان اداری ۱۸

 asyaraco@gmail.com

طبقه ۴ - واحد ۷ 



# AAPI CO.

## شرکت بازرسی مهندسی آزمون آسا پارسه

### Azmoon Asa Parse Inspection & Engineering co.

#### شرکت بازرسی نمونه در یکصدمین سالگرد تاسیس سازمان ملی استاندارد



شرکت بازرسی مهندسی آزمون آسا پارسه با هدف ارتقای سیستم‌های نظارتی در بخش کیفیت محصولات وارداتی و صادراتی و ارائه خدمات بازرسی فنی تاسیس گردیده است. این شرکت در حال حاضر دارای گواهینامه تایید صلاحیت مطابق با الزامات استاندارد **ISO/IEC 17020** در زمینه بازرسی کالا (صادرات- واردات) و بازرسی فنی می‌باشد. همچنین این شرکت دارای پروانه خدمات مهندسی از وزارت صمت می‌باشد.



### بازرسی کالاهای صادراتی و وارداتی

- |                            |  |
|----------------------------|--|
| ۵ - کالاهای صنعتی          | ۱ - مواد غذایی، کشاورزی و روغن های گیاهی |
| ۵ - ۱ - برقی و الکترونیکی  | ۲ - نفت، مواد نفتی و پتروشیمی            |
| ۵ - ۲ - ماشین آلات صنعتی   | ۳ - مواد معدنی                           |
| ۵ - ۳ - مکانیک و فلز شناسی | ۴ - کالاهای مصرفی                        |
| ۵ - ۴ - تجهیزات CNG        | ۴ - ۱ - خودرو و موتور سیکلت و قطعات آن   |
| ۵ - ۵ - تجهیزات پزشکی      | ۴ - ۲ - لوازم خانگی                      |
| ۵ - ۶ - تجهیزات نفت و گاز  | ۴ - ۳ - تجهیزات پزشکی                    |
|                            | ۴ - ۳ - برقی و الکترونیکی                |
|                            | ۴ - ۵ - سلولزی                           |



### بازرسی فنی

- ۱ - تایید نوع خودرو
- ۲ - تایید نوع موتور سیکلت
- ۳ - تایید نوع ماشین آلات کشاورزی و راه سازی
- ۴ - بازرسی انرژی
- ۵ - بازرسی مخازن و بویلرها
- ۶ - بازرسی سازه های فلزی (ساختمانی و صنعتی)



### توانمندی‌های گروه بازرسی کالاهای وارداتی و صادراتی

بازرسی کالاهای مشمول استاندارد اجباری و مصوبه هیأت وزیران صدور گواهینامه بازرسی و تایید انطباق کالا (VOC/COI) صدور کواهی تایید کیفیت، ظرفیت و قیمت پروفارما به درخواست بانک بازرسی پیش از حمل و صدور گواهینامه بازرسی (PSI) تعیین ارزش محموله‌های وارداتی قابلیت بازرسی کالا در محل مورد درخواست خریدار یا فروشنده کالا بازرسی در مقصد (Inspection Unloading) تایید گواهی بارگیری، حمل، تخلیه و بررسی اسناد ورود کالا در بنادر نمونه برداری و نظارت بر خدمات آزمایشگاهی صدور گواهینامه‌های تایید کالاهای صادراتی



### توانمندی‌های گروه بازرسی فنی

بررسی الزامات فنی و استاندارد های اجباری در صنایع خودرو و موتور سیکلت پیاده سازی الزامات استاندارد دهای ملی در صنایع انرژی بر بازرسی و نظارت بر فرآیند جوشکاری و تهیه WRQ و WPS, PQR



تهران، بلوار میرداماد، جنب اداره ثبت شرکت‌ها  
خیابان البرز، خیابان قبادیان شرقی، پلاک ۳۹

Tel: +9821 7917 3000 Fax: +9821 7917 3111 تلفن: ۰۲۱ - ۷۹ ۱۷ ۳۱۱۱ فاکس: ۰۲۱ - ۷۹ ۱۷ ۳۱۱۱

www.AAPI-CO.com info@AAPI-co.com