

# تقویت تاب آوری بنگاه‌های تولیدی

## در جنگ و محیط‌های پرریسک

رویکرد ISO 22301



معاونت مطالعات اقتصادی و آینده پژوهی  
اتاق بازرگانی، صنایع، معادن و کشاورزی تهران

---

# تقویت تاب آوری بنگاه‌های تولیدی

در جنگ و محیط‌های پرریسک

رویکرد ISO 22301

---

از طریق پست الکترونیکی زیر می‌توانید پیشنهادهای و نظرات اصلاحی خود را به واحد  
مربوطه منعکس نمایید:

[economic\\_research@tccim.ir](mailto:economic_research@tccim.ir)

مواضع این گزارش، الزاما مواضع اتاق بازرگانی، صنایع، معادن و کشاورزی تهران نیست.

استفاده از مطالب این گزارش با ذکر منبع بلامانع است.

شهریور 1404



## Executive Summary

The Iranian economy is navigating a high-risk, challenging environment. It's a bit like a tightrope walk over a pit of geopolitical threats, sanctions, and supply chain instabilities! This precarious situation has made organizational resilience, especially for manufacturing companies, not just a nice-to-have, but a vital necessity. Recent crises, such as the 12-day war (which, let's be honest, sounds like a very intense holiday!), have highlighted the critical need for structural preparedness to prevent production stoppages.

This report, focusing on the international standard ISO 22301:2019, offers a practical framework to boost resilience and ensure the continuity of operations for manufacturing companies during crises and wartime. The key findings reveal that the resilience of these companies hinges on three fundamental pillars: protecting critical production processes, developing operational recovery plans, and maintaining the supply chain while enhancing human resource preparedness. Regarding the protection of critical processes, companies need to identify their sensitive production lines, design robust protective mechanisms, and prioritize processes based on their importance for business continuity. It's like having a superhero team for your production, ready to defend the most vital parts! The pillar of developing operational recovery plans includes establishing alternative centers, strategically stockpiling raw materials and critical products, and designing multi-layered, flexible distribution networks. This ensures that even under severe disruptions, production and distribution can continue seamlessly – no matter what curveballs the universe throws!

Strengthening human resource preparedness is another cornerstone of resilience. Training and crisis simulation exercises (think of it as a dress rehearsal for chaos!), fostering an organizational culture based on flexibility, and managing key knowledge and skills all enhance an organization's ability to respond quickly and effectively to crises. Because even the best plans need great people to execute them!

Analysis of both international and domestic case studies shows that process digitalization, organizational flexibility, human resource management, and alternative supply and distribution networks and methods are key success factors in facing crises. These measures not only preserve production capacity but also boost customer trust and organizational credibility. For Iranian companies, integrating the ISO 22301 standard with local conditions and leveraging global experiences provides a practical path to increased resilience, sustainability, and competitive advantage. This will enable companies to continue their consistent and effective performance, even when the going gets tough!

## خلاصه مدیریتی

اقتصاد ایران در محیطی پرریسک و پرچالش قرار دارد؛ ترکیبی از تهدیدهای ژئوپلیتیکی، تحریم‌ها و ناپایداری‌های زنجیره تأمین، تاب‌آوری سازمانی خصوصاً در بنگاه‌های تولیدی را به یک ضرورت حیاتی بدل کرده است. بحران‌های اخیر، از جمله جنگ ۱۲ روزه، نشان داده‌اند که آمادگی ساختاری برای جلوگیری از توقف فعالیت‌های تولیدی ضرورت دارد.

این گزارش با تمرکز بر استاندارد بین‌المللی **ISO 22301:2019** اچارچوبی عملی برای تقویت تاب‌آوری و تضمین تداوم عملیات بنگاه‌های تولیدی در هنگام بحران و جنگ را ارائه می‌دهد. یافته‌های کلیدی گزارش نشان می‌دهند تاب‌آوری بنگاه‌های تولیدی بر سه محور بنیادین شکل می‌گیرد: حفاظت از فرآیندهای حیاتی تولید، توسعه برنامه‌های بازیابی عملیات و حفظ زنجیره تأمین و تقویت آمادگی نیروی انسانی. در محور حفاظت از فرآیندهای حیاتی، بنگاه‌ها باید خطوط تولید حساس را شناسایی کرده، مکانیزم‌های حفاظتی طراحی کنند و فرآیندها را براساس اهمیت آنها برای تداوم کسب‌وکار اولویت‌بندی نمایند. محور توسعه برنامه‌های بازیابی عملیات شامل ایجاد مراکز جایگزین، ذخیره‌سازی استراتژیک مواد اولیه و محصولات حیاتی و طراحی شبکه‌های توزیع چندلایه و انعطاف‌پذیر است تا حتی در شرایط اختلال شدید، تولید و توزیع به‌صورت مستمر ادامه یابد. تقویت آمادگی نیروی انسانی نیز از دیگر ارکان تاب‌آوری است. آموزش و تمرین‌های شبیه‌سازی بحران، ایجاد فرهنگ سازمانی مبتنی بر انعطاف‌پذیری و مدیریت دانش و مهارت‌های کلیدی، توانایی سازمان در پاسخ سریع و کارآمد به بحران‌ها را افزایش می‌دهند.<sup>1</sup> تحلیل نمونه‌های بین‌المللی و داخلی نشان می‌دهد که **دیجیتالی‌سازی فرآیندها، انعطاف‌پذیری سازمانی، مدیریت منابع انسانی و شبکه‌ها و روش‌ها تأمین و توزیع جایگزین، عوامل کلیدی موفقیت در مواجهه با بحران هستند.** این اقدامات نه تنها ظرفیت تولید را حفظ می‌کنند، بلکه اعتماد مشتریان و اعتبار سازمانی را نیز ارتقا می‌دهند و برای بنگاه‌های ایرانی تلفیق استاندارد ISO 22301 با شرایط بومی و بهره‌گیری از تجارب جهانی، مسیر عملی برای افزایش تاب‌آوری، پایداری و توان رقابتی فراهم می‌کند و بنگاه‌ها را قادر می‌سازد حتی در شرایط بحرانی نیز به عملکرد مستمر و مؤثر خود ادامه دهد.

<sup>1</sup> این موضوع در گزارشی مستقل و به تفصیل مورد بررسی قرار خواهد گرفت.



## فهرست مطالب

6.....	مقدمه
7.....	چارچوب‌های بین‌المللی مدیریت شرایط بحرانی
12.....	مطالعات موردی تاریخی و معاصر
15.....	تحلیل تطبیقی وضعیت تاب‌آوری تولید در ایران
	پیاده‌سازی استاندارد امنیت و تاب‌آوری - سیستم‌های مدیریت تداوم کسب و کار
16.....	در واحدهای تولیدی
18.....	جمع‌بندی و توصیه‌های سیاستی برای ارتقای تاب‌آوری تولید در ایران
23.....	منابع

## مقدمه

بنگاه‌های تولیدی در ایران طی دهه‌های اخیر در معرض مجموعه‌ای از تهدیدهای پیچیده و چندلایه قرار گرفته‌اند. این تهدیدها شامل تحریم‌های اقتصادی بین‌المللی، بحران‌های ژئوپلیتیکی منطقه‌ای، جنگ‌های فرسایشی و بلایای طبیعی است. اهمیت این موضوع هنگامی روشن می‌شود که بدانیم آسیب‌پذیری صنایع، تنها محدود به تجهیزات فیزیکی یا زیرساخت‌ها نیست، بلکه شامل کل زنجیره ارزش می‌شود. این زنجیره شامل تأمین مواد اولیه، شبکه توزیع، زیرساخت‌های انرژی، حمل‌ونقل و حتی سرمایه انسانی است که در صورت اختلال می‌تواند اثرات نامطلوب گسترده‌ای بر عملکرد تولید، امنیت غذایی و رفاه اقتصادی داشته باشد (Ivanov, 2021). مطالعات بین‌المللی نشان می‌دهند کشورهایی که فاقد چارچوب‌های مدیریت بحران و تاب‌آوری برای صنایع بوده‌اند، در دوران جنگ یا بحران‌های اقتصادی با فروپاشی سریع زنجیره تولید مواجه شده‌اند. برای نمونه، تحلیل تجارب کشورهای اروپایی در جنگ جهانی دوم نشان می‌دهد که عدم آمادگی ساختاری و کمبود ذخایر استراتژیک، موجب کاهش تولید تا ۷۰ درصد در برخی صنایع کلیدی شد و بازسازی اقتصادی آن‌ها سال‌ها طول کشید (Heer, 2016). در مقابل کشورهایی که زیرساخت‌های انعطاف‌پذیر، برنامه‌های جایگزینی تأمین و مدیریت نیروی انسانی آموزش‌دیده داشتند، توانستند تولید حیاتی خود را حفظ کنند و به سرعت مسیر بازسازی اقتصادی را آغاز نمایند (Christopher & Peck, 2004). این امر نشان می‌دهد تاب‌آوری صنایع، نه تنها ابزار مقابله با بحران است، بلکه به‌عنوان یک عامل کلیدی در پایداری و توسعه اقتصادی محسوب می‌شود. در ایران، تجارب تاریخی مانند جنگ تحمیلی ۸ ساله، نشان‌دهنده اهمیت تاب‌آوری تولید است. صنایع دارویی، غذایی و پتروشیمی در این دوران با محدودیت‌های شدید مواد اولیه، زیرساخت‌های تخریب‌شده و محدودیت نیروی انسانی مواجه بودند، اما برخی بنگاه‌ها توانستند با اتخاذ راهکارهای جایگزین و انعطاف‌پذیری عملیاتی، تولید حیاتی کشور را حفظ کنند. برای مثال، صنایع داروسازی مانند شرکت عبیدی، با توسعه واحدهای تولید سیار، استفاده از مواد اولیه جایگزین و همکاری با دانشگاه‌ها، نقش محوری در تأمین داروهای حیاتی ایفا کردند (مرکز پژوهش‌های مجلس، ۱۳۹۵). این تجارب نشان می‌دهد تاب‌آوری صنایع نیازمند رویکردی جامع و چندسطحی است که از سطح زیرساخت فیزیکی تا مدیریت منابع انسانی و شبکه‌های تأمین را در برگیرد. علاوه بر تجارب تاریخی، بحران‌های منطقه‌ای اخیر و تحریم‌های اقتصادی بین‌المللی، اهمیت تدوین سیاست‌های ملی تاب‌آوری تولید را برجسته کرده‌اند و این درحالی است که با توجه به شرایط دشوار تولید در سال‌های اخیر، به نظر می‌رسد بسیاری از بنگاه‌ها و صنایع، اقدامات منسجم و استاندارد برای تقویت تاب‌آوری و آماده‌سازی برای مواجهه با بحران‌ها انجام نداده‌اند یا این اقدامات هنوز در مراحل ابتدایی قرار دارند. وابستگی بالا به واردات مواد اولیه، فقدان ذخایر استراتژیک کافی، ضعف در

آموزش کارکنان برای شرایط بحرانی و نبود مراکز تولید جایگزین، از مهم‌ترین چالش‌های پیش روی بنگاه‌ها محسوب می‌شوند (Ivanov, 2021; Kovalchuk et al., 2023). به‌علاوه عوامل انسانی و سازمانی نقش حیاتی در تاب‌آوری دارند. سازمان‌هایی که دارای نیروی انسانی آموزش‌دیده و آگاه به سناریوهای بحران هستند، توانایی مدیریت اختلالات زنجیره تأمین و حفظ بهره‌وری را در شرایط جنگ یا بحران اقتصادی دارند. شبیه‌سازی‌ها و تمرین‌های عملی در شرایط کنترل‌شده نشان داده‌اند سازمان‌هایی با آموزش منظم، توانسته‌اند در بحران‌های مشابه تا ۷۰-۸۰ درصد بهره‌وری خود را حفظ کنند (Kovalchuk et al., 2023). بنابراین تاب‌آوری تولید، صرفاً مسأله زیرساخت یا تجهیزات نیست؛ بلکه ترکیبی از مدیریت ریسک، آموزش مستمر، تنوع‌بخشی به تأمین‌کنندگان و تدوین سناریوهای جایگزین است که توان مقابله با بحران‌های متعدد را ایجاد می‌کند. با توجه به این زمینه‌ها هدف این گزارش، ارائه یک نقشه‌راه عملی برای تاب‌آوری تولید در ایران است. این گزارش ابتدا چارچوب‌های استاندارد بین‌المللی و تجربیات جهانی را بررسی می‌کند، سپس مطالعات موردی تاریخی و معاصر را تحلیل می‌نماید و در نهایت توصیه‌های سیاستی برای بنگاه‌ها و نهادهای تصمیم‌گیر ارائه خواهد داد. تدوین چنین نقشه‌راهی می‌تواند به سیاستگذاران و مدیران صنعتی کمک کند تا نه تنها واکنش سریع و مؤثر در زمان بحران داشته باشند، بلکه ظرفیت تولید کشور حفظ و در بلندمدت در جهت اهداف توسعه اقتصادی، پایدار بماند.

## چارچوب‌های بین‌المللی مدیریت شرایط بحرانی

تاب‌آوری سازمانی به معنای توانایی یک بنگاه در حفظ عملکرد، انطباق و بازسازی خود در مواجهه با بحران‌ها و شرایط نامطمئن است. در سال‌های اخیر سازمان‌های بین‌المللی و کشورهای مختلف با توجه به افزایش رخداد‌های اضطراری، استانداردها و چارچوب‌های متعددی را برای مدیریت این پدیده تدوین کرده‌اند که خصوصاً در شرایط بحران‌های پیچیده مانند جنگ یا بلایای طبیعی، استانداردهای بین‌المللی مورد استفاده قرار می‌گیرند. مهم‌ترین این استانداردها شامل موارد زیر است که به طور خلاصه تشریح می‌گردند:

شکل ۱: استانداردهای مدیریت شرایط بحرانی

ISO 22301	}	مدیریت تداوم کسب‌وکار با تمرکز بر حفظ فرآیندهای حیاتی
ISO 22316		افزایش تاب‌آوری سازمانی در برابر شوک‌های خارجی
IEC 62443	}	مدیریت تداوم عملیات در اختلالات فیزیکی و عملیاتی
ANSI/ASIS SPC.1		مدیریت تداوم عملیات و پایداری سازمانی

منابع: ISO 22316: 2023 و ISO 22316: 2023 و ANSI/ASIS SPC.1, 2012 و ANSI/ASIS SPC.1, 2012

۱. **ISO 22316** -- افزایش تاب‌آوری سازمانی در برابر شوک‌های خارجی: این استاندارد به سازمان‌ها کمک می‌کند تا توانایی خود را برای مقابله با بحران‌ها، تغییرات ناگهانی محیطی و شوک‌های خارجی افزایش دهند. تمرکز ISO 22316 بر ایجاد قابلیت تاب‌آوری سازمانی است؛ یعنی توانایی ادامه عملیات حیاتی حتی در شرایط نامطلوب و بازگشت سریع به وضعیت عادی پس از بحران. این استاندارد بر اصول رهبری، فرهنگ سازمانی، انعطاف‌پذیری فرایندها و مدیریت منابع انسانی برای افزایش تاب‌آوری تأکید دارد (ISO, 2017).

۲. **IEC 62443** - مدیریت تداوم عملیات در اختلالات فیزیکی و عملیاتی: IEC 62443 یک استاندارد امنیت سایبری و صنعتی است که برای صنایع فرآیندی و سیستم‌های کنترل صنعتی طراحی شده است. این استاندارد به مدیریت ریسک و تداوم عملیات در مواجهه با اختلالات فیزیکی، عملیاتی و سایبری کمک می‌کند IEC 62443 چارچوبی برای ارزیابی تهدیدها، اعمال کنترل‌ها و تضمین استمرار عملکرد سیستم‌ها در شرایط بحرانی ارائه می‌دهد (ISA/IEC, 2018).

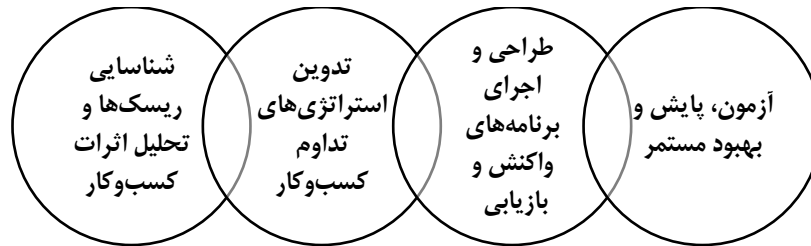
۳. **ANSI/ASIS SPC.1** - مدیریت تداوم عملیات و پایداری سازمانی: این استاندارد توسط انجمن امنیت صنعتی آمریکا (ASIS) تدوین شده است و رویکردی سیستماتیک برای مدیریت آمادگی، پاسخ، کاهش خطر، تداوم عملیات و بازسازی پس از بحران‌ها ارائه می‌دهد و بر شناسایی فرآیندهای حیاتی، ارزیابی ریسک‌ها، برنامه‌ریزی بحران و بهبود مستمر تأکید دارد.

۴. **ISO 22301:2019** - استاندارد امنیت و تاب‌آوری - سیستم‌های مدیریت تداوم کسب و کار: استاندارد<sup>۲</sup> ISO 22301:2019 یکی از جامع‌ترین و معتبرترین استانداردهای جهانی در حوزه مدیریت تداوم کسب‌وکار<sup>۳</sup> محسوب می‌شود و هدف آن فراهم کردن چارچوبی سیستماتیک برای شناسایی، مدیریت و کاهش ریسک‌هایی است که می‌توانند عملیات حیاتی سازمان‌ها و بنگاه‌ها را مختل کنند (ISO, 2019). یکی از ویژگی‌های برجسته ISO 22301، تمرکز بر تاب‌آوری سازمانی است؛ به این معنا که بنگاه نه تنها در زمان بحران‌های پیش‌بینی‌شده، بلکه در مواجهه با بحران‌های غیرمنتظره نیز قادر به ادامه فعالیت‌های حیاتی خود باشد. استاندارد ISO 22301 به مدیران صنعتی ابزارهای مدیریتی مشخصی ارائه می‌دهد که می‌تواند تأثیر منفی اختلالات زنجیره تأمین، بحران‌های اقتصادی یا فجایع طبیعی را کاهش دهد (Herbane, 2019). این استاندارد بر چهار رکن اصلی استوار است که هرکدام جنبه‌ای حیاتی از مدیریت تداوم کسب‌وکار را پوشش می‌دهند:

<sup>2</sup> Security and resilience – Business continuity management systems

<sup>3</sup> Business Continuity Management – BCM

شکل ۲: ارکان اصلی استاندارد امنیت و تاب آوری - سیستم های مدیریت تداوم کسب و کار در بحران



۱. شناسایی ریسک‌ها و تحلیل اثرات کسب و کار<sup>۴</sup>: این رکن، مبنای تمام اقدامات تاب‌آوری است. سازمان‌ها باید فرآیندها و بخش‌هایی از زنجیره ارزش خود را شناسایی کنند که توقف آن‌ها موجب فلج یا اختلال قابل توجه در تولید و خدمات می‌شود. تحلیل اثرات کسب‌وکار شامل ارزیابی اثرات مستقیم و غیرمستقیم بر منابع، درآمد، اعتبار برند و امنیت کارکنان است. مطالعات نشان داده‌اند که اجرای دقیق BIA می‌تواند ریسک شکست در بحران‌های غیرمنتظره را تا ۴۰-۵۰ درصد کاهش دهد (Cerullo & Cerullo, 2004).

۲. تدوین استراتژی‌های جایگزین<sup>۵</sup>: پس از شناسایی فرآیندهای حیاتی، بنگاه‌ها باید استراتژی‌هایی برای ادامه فعالیت در شرایط بحرانی طراحی کنند. این شامل طراحی خطوط تولید پراکنده، ایجاد مراکز تولید جایگزین، ذخایر استراتژیک مواد اولیه و تنوع‌بخشی تأمین‌کنندگان است. ایجاد چندین مسیر جایگزین برای تأمین مواد اولیه و حمل‌ونقل، ریسک وابستگی به یک منبع محدود را کاهش می‌دهد و قابلیت تاب‌آوری زنجیره تأمین را تقویت می‌کند (Ponomarov & Holcomb, 2009).

۳. طراحی و اجرای برنامه‌های واکنش و بازیابی<sup>۶</sup>: این بخش شامل تدوین سناریوهای عملیاتی جایگزین، مستندسازی دقیق فرآیندها و تعیین زمان‌بندی‌های بازگشت به سطح تولید مطلوب است. برنامه‌های واکنش و بازیابی باید قابل اجرا، قابل اندازه‌گیری و تمرین‌پذیر باشند تا در زمان بحران، اختلال حداقلی در عملیات ایجاد شود. شبیه‌سازی‌های منظم نشان داده‌اند سازمان‌هایی که این برنامه‌ها را تمرین می‌کنند، توانسته‌اند در بحران‌های شدید تا ۷۵-۸۰ درصد از ظرفیت عملیاتی خود را حفظ کنند (Herbane, 2010).

۴. آزمون، پایش و بهبود مستمر<sup>۷</sup>: تاب‌آوری بنگاه‌ها یک فرایند ثابت نیست، بلکه نیازمند پایش مداوم، بازیابی و بهبود مستمر است که شامل آزمون‌های دوره‌ای، تحلیل نتایج شبیه‌سازی‌ها، بازنگری در فرآیندها و به‌روزرسانی

<sup>4</sup> Business Impact Analysis – BIA

<sup>5</sup> Business Continuity Strategies

<sup>6</sup> Response and Recovery Plans

<sup>7</sup> Monitoring and Continual Improvement

برنامه‌ها بر اساس تغییرات محیطی و تجارب جدید می‌باشد. مطالعات نشان می‌دهند بنگاه‌هایی که فرایند پایش و بهبود مستمر را اجرا می‌کنند، می‌توانند ریسک اختلال در بحران‌های آینده را تا ۳۰ درصد کاهش دهند (Zsidisin & Wagner, 2010). تجربه صنایع اوکراین در سال‌های ۲۰۲۲ تا ۲۰۲۳ نمونه‌ای واقعی و مدرن از اثربخشی ISO 22301 در شرایط جنگ و بحران است. صنایع انرژی و داروسازی این کشور با پیاده‌سازی چارچوب‌های استاندارد توانستند علی‌رغم بمباران گسترده و اختلال زنجیره تأمین، بخش عمده‌ای از ظرفیت تولید خود را حفظ کنند. این مثال نشان می‌دهد استانداردهای بین‌المللی تاب‌آوری نه تنها ابزار مدیریتی بلکه عاملی استراتژیک برای پایداری صنایع در شرایط شدید اقتصادی و نظامی محسوب می‌شوند (Energoatom, 2023). به‌طور خلاصه، ISO 22301 چارچوبی جامع، منعطف و قابل انطباق با شرایط خاص هر بنگاه ارائه می‌دهد و امکان مدیریت ریسک‌های پیچیده و چندلایه را فراهم می‌سازد. استفاده از این استاندارد می‌تواند به‌عنوان یک ابزار کلیدی در تدوین سیاست‌های ملی تاب‌آوری تولید و کاهش آسیب‌پذیری صنایع ایران در بحران‌های پیش‌بینی‌شده و غیرمنتظره مورد بهره‌برداری قرار گیرد. با این حال، شواهد تجربی نشان می‌دهد اثربخشی این استاندارد زمانی به‌طور قابل توجه افزایش می‌یابد که با فناوری‌های دیجیتال نوین ترکیب شود.

یکی از کاربردهای کلیدی فناوری‌های دیجیتال، شبیه‌سازی بحران<sup>8</sup> است. این فناوری‌ها امکان مدل‌سازی سناریوهای مختلف از جمله اختلال در زنجیره تأمین، حملات سایبری، بلایای طبیعی و بحران‌های اقتصادی را فراهم می‌کنند. شبیه‌سازی دیجیتال به سازمان‌ها اجازه می‌دهد واکنش‌های عملیاتی و مدیریتی خود را در محیطی امن آزمایش کرده و نقاط ضعف را شناسایی کنند (Herbane, 2019). این رویکرد باعث افزایش آمادگی و انعطاف‌پذیری سازمان در شرایط واقعی بحران می‌شود.

همچنین، سیستم‌های مدیریت زنجیره تأمین مبتنی بر داده<sup>9</sup> نقش مؤثری در افزایش تاب‌آوری سازمان دارند. این سیستم‌ها با تحلیل داده‌های لحظه‌ای مربوط به تأمین‌کنندگان، موجودی‌ها، حمل‌ونقل و تقاضای بازار، امکان پیش‌بینی اختلالات احتمالی و اتخاذ تصمیمات سریع و به‌موقع را فراهم می‌کنند (Ivanov, 2020). سازمان‌هایی که ISO 22301 را با چنین سیستم‌هایی تلفیق کرده‌اند، نه تنها واکنش سریع‌تری به بحران‌ها دارند، بلکه می‌توانند با استراتژی‌های پیشگیرانه و انعطاف‌پذیر اثرات بحران‌ها را به حداقل برسانند.

<sup>8</sup> Crisis Simulation - Digital Twins

<sup>9</sup> Data-driven Supply Chain Management Systems

نمونه‌های عملی موفق این تلفیق در سطح بین‌المللی مشاهده شده است. برای مثال، شرکت **Shell** با اجرای ISO 22301 و ادغام فناوری‌های دیجیتال در مدیریت زنجیره تأمین خود، توانست در بحران‌های ژئوپلیتیکی و نوسانات بازار نفت، بیش از ۸۰ درصد ظرفیت عملیاتی خود را حفظ کند (Shell Iraq, 2022). همچنین شرکت‌های فناوری محور در اروپا، با ترکیب شبیه‌سازی بحران و سیستم‌های داده‌محور، موفق به کاهش قابل توجه تأثیر حملات سایبری بر عملیات خود شده‌اند (Herbane, 2019).

### تلفیق ISO 22301 با فناوری‌های نوین می‌تواند شامل اقدامات زیر باشد:

۱. **مدیریت ریسک مبتنی بر داده**: شناسایی نقاط آسیب‌پذیر با استفاده از تحلیل داده‌های بزرگ و الگوریتم‌های پیش‌بینی.

۲. **اتوماسیون فرآیندهای بحرانی**: مانند سیستم‌های هشداردهنده خودکار در مواجهه با اختلالات عملیاتی یا حملات سایبری.

۳. **تمرینات دیجیتال و آموزش کارکنان**: بهره‌گیری از شبیه‌سازی‌های واقعیت مجازی و سناریوهای دیجیتال برای آماده‌سازی تیم‌ها.

۴. **انعطاف‌پذیری زنجیره تأمین**: ایجاد مسیرها و تأمین‌کنندگان جایگزین برای استمرار عملیات در صورت اختلال.

نتیجه این اقدامات، افزایش تاب‌آوری سازمان در برابر بحران‌های چندلایه و پیچیده است و نشان می‌دهد که استانداردهای مدیریت تداوم کسب‌وکار هنگامی که با فناوری‌های نوین تلفیق شوند، ارزش عملیاتی و استراتژیک بسیار بیشتری پیدا می‌کنند.

تاب‌آوری تولید به توانایی سازمان‌ها در حفظ یا بازیابی فعالیت‌های حیاتی خود در مواجهه با شوک‌ها و بحران‌ها اطلاق می‌شود (ISO, 2019). در طول تاریخ، جنگ‌ها، تحریم‌ها و بحران‌های اقتصادی نمونه‌های متعددی از آزمون تاب‌آوری بنگاه‌ها فراهم آورده‌اند. سازمان‌هایی که توانسته‌اند با انعطاف زیرساخت‌ها، نوآوری در زنجیره تأمین و مدیریت هوشمند نیروی انسانی به تولید ادامه دهند، نه تنها توانسته‌اند بحران را پشت سر بگذارند، بلکه اغلب جایگاه خود در بازار را نیز تقویت کرده‌اند (Shell Iraq, 2022).

## مطالعات موردی تاریخی و معاصر

مطالعات موردی تاریخی و معاصر نشان می‌دهد تاب‌آوری تولید صرفاً یک ویژگی فنی نیست، بلکه نتیجه تعامل عوامل انسانی، سازمانی و محیطی است. این تجربیات، درس‌های عملی برای سازمان‌های امروزی فراهم می‌آورند تا با برنامه‌ریزی استراتژیک و بهره‌گیری از فناوری، ظرفیت خود را در مواجهه با بحران‌ها افزایش دهند (Feldenkirchen, 2000; Heer, 2016). برخی از نمونه‌های موفق مدیریت افزایش تاب‌آوری واحدهای تولیدی در شرایط جنگ و بحران به شرح زیر مرور می‌شوند:

۱. **زیمنس، آلمان - جنگ جهانی دوم:** شرکت زیمنس با تخریب بیش از ۸۰ درصد تأسیسات تولیدی، کمبود نیروی انسانی ماهر به دلیل اعزام مردان به جبهه، و قطع زنجیره تأمین مواد اولیه استراتژیک مواجه شد. این شرایط تهدید جدی برای ادامه تولید تجهیزات نظامی حیاتی بود (Feldenkirchen, 2000). شرکت زیمنس برای مدیریت شرایط و افزایش تاب‌آوری اقدامات زیر را انجام داد:

- انتقال خطوط تولید به معادن و پناهگاه‌های زیرزمینی برای حفاظت از زیرساخت‌ها.
- بازطراحی محصولات با حداقل استفاده از مواد اولیه حیاتی.
- استخدام گسترده زنان و نوجوانان برای جایگزینی نیروی کار از دست رفته.
- تمرکز بر تولید تجهیزات نظامی حیاتی مانند سیستم‌های رادار.

این اقدامات باعث شد جریان تولید حفظ شود، نیروی انسانی به‌طور مؤثر مدیریت گردد و سازمان بتواند پس از بحران روند بازسازی خود را سریع‌تر آغاز کند.

۲. **نستله، سوئیس - جنگ جهانی اول:** محاصره اقتصادی و محدودیت شدید واردات شیر و شکر، اختلال در شبکه‌های توزیع سنتی و کمبود مواد اولیه پایه در دوران جنگ جهانی اول، تهدید اصلی برای ادامه فعالیت شرکت بود (Heer, 2016). شرکت نستله با انجام اقدامات کلیدی زیر، تاب‌آوری شرکت را ارتقا داد:

- توسعه فرمولاسیون‌های جایگزین با شیر بز و گوسفند محلی.
- استفاده از شیرین‌کننده‌های طبیعی مانند عسل و شیره خرما.
- ایجاد کانال‌های توزیع غیررسمی از طریق مرزهای کوهستانی.
- تمرکز تولید بر اقلام غذایی با ارزش تغذیه‌ای بالا.

شرکت با اقدامات زیر توانست جریان تولید و عرضه محصولات و بازارهای اروپایی را حفظ نماید و اطمینان مشتریان را در شرایط بحران افزایش دهد.

**۳. تویوتا، ژاپن-جنگ جهانی دوم:** در این دوره و شرایط جنگی، مسائلی مانند ممنوعیت تولید خودروهای غیرنظامی، کمبود شدید فولاد و فلزات استراتژیک، بمباران گسترده کارخانه‌ها و محدودیت منابع انسانی و تجهیزات (Toyota Motor Corporation, 1988)، فعالیت شرکت تویوتا را تحت تهدید قرار داده بود. این شرکت با انجام اقدامات کلیدی زیر، توانست شرایط بحرانی را پشت سر بگذارد:

- تغییر کامل خطوط تولید خودروهای شخصی به کامیون‌های نظامی و موتورهای هواپیما.
- استفاده از چوب و مواد جایگزین در حدود ۴۰ درصد قطعات خودرو.
- ایجاد سیستم‌های تعمیرات سریع میدانی.
- آموزش کارکنان برای سازگاری با تولید نظامی و شرایط بحرانی.

این اقدامات باعث شد تولید نظامی حفظ شود، مهارت کارکنان ارتقاء یابد و سازمان بتواند به سرعت به نیازهای ارتش پاسخ دهد.

**۴. صنایع داروسازی عبیدی، ایران-جنگ تحمیلی:** تحریم‌های بین‌المللی دارو و تجهیزات پزشکی، بمباران تأسیسات تولیدی و کمبود مواد اولیه وارداتی، تهدیدهای اصلی برای تولید داروهای حیاتی بودند در این دوره از تاریخ کشورمان بودند (مرکز پژوهش‌های مجلس، ۱۳۹۵). شرکت عبیدی با اقدامات زیر بر مشکلات ناشی از جنگ فائق آمد و تاب آوری در زمان جنگ را ارتقا داد:

- راه‌اندازی پنج واحد تولید سیار با قابلیت جابجایی سریع.
- توسعه فرمولاسیون‌های جایگزین برای داروهای تحریمی.
- تمرکز تولید بر داروهای حیاتی مانند آنتی‌بیوتیک‌ها و سرم‌های درمانی.
- همکاری با دانشگاه‌ها برای تحقیقات دارویی و بهبود فرآیندهای تولید.

این اقدامات تضمین کردند داروهای حیاتی به دست بیماران برسد و ظرفیت تولید ملی حفظ شود، ضمن اینکه توان علمی و سازمانی کشور تقویت شد.

**۵. کارخانه تراکتورسازی Malyshev - اوکراین / جنگ ۲۰۲۲:** بمباران، تهدیدهای امنیتی، محدودیت حضور فیزیکی کارکنان و آسیب احتمالی به زیرساخت‌های تولید، از جمله مشکلاتی بود که این کارخانه مانند بسیاری دیگر از کارخانجات اوکراینی در دوره جنگ با آن روبه شد. این کارخانه از طریق اقدامات کلیدی زیر، افزایش تاب‌آوری را در دستور کار قرار داد:



➤ استفاده از سیستم‌های مدیریت پروژه دیجیتال و پلتفرم‌های همکاری آنلاین برای ادامه فعالیت‌های طراحی و برنامه‌ریزی از راه دور.

➤ هماهنگی پروژه‌های تولید با ابزارهایی مانند Microsoft Teams و Jira بدون حضور فیزیکی.

در اثر این اقدامات، بخش قابل توجهی از فعالیت‌های مهندسی و تولید ادامه یافت و سازمان توانست از ریزش نیروی انسانی جلوگیری کند (Kovalchuk et al., 2023).

## ۶. DniproAzot – اوکراین:

جنگ در اوکراین موجب تهدیدهای امنیتی گسترده، قطع مکرر برق و کمبود نیروی انسانی برای واحدهای تولیدی شد. شرکت DniproAzot برای فائق آمدن بر این مشکلات، راهکارهای زیر را اتخاذ کرد:

➤ تعریف شیفت‌های کاری کوتاه و انعطاف‌پذیر برای کارکنان.

➤ تجهیز خطوط تولید به سامانه‌های اتوماسیون و کنترل از راه دور.

در اثر این اقدامات میزان حضور فیزیکی کارکنان کاهش یافت و سلامت و انگیزه آن‌ها حفظ شد (Petrenko & Shevchenko, 2022).

۷. SoftServe – اوکراین: در اثر جنگ، این شرکت با مشکلاتی مانند مهاجرت کارمندان و اختلال در پروژه‌های نرم‌افزاری مواجه شد اما از طریق راهکارهای زیر، توانست شرایط بحرانی را پشت سر گذاشته و فعالیت خود را ادامه دهد:

➤ انتقال سریع به مدل کار کامل از راه دور.

➤ فراهم کردن زیرساخت‌های همکاری امن آنلاین و پشتیبانی فنی ۲۴ ساعته.

➤ اجرای برنامه‌های روانشناسی و حمایتی برای کارکنان.

در اثر این اقدامات، بیش از ۹۰ درصد نیروی کار حفظ شد و پروژه‌ها با حداقل وقفه ادامه یافت (Kovalchuk et al., 2023).

۹. شرکت‌های ساختمانی لبنان (پس از جنگ داخلی): در اثر جنگ، این شرکت‌ها با حجم وسیعی از تخریب گسترده زیرساخت‌ها، کمبود نیروی متخصص و قطع واردات مصالح ساختمانی روبه‌رو شدند (UNDP, 1992). مهم‌ترین اقداماتی که شرکت‌ها یادشده برای مواجهه و مقابله با وضعیت بحرانی در پیش گرفتند، به شرح زیر است:

➤ بازیافت مصالح از ساختمان‌های تخریب شده.

- راه‌اندازی کارگاه‌های محلی تولید سیمان و آجر.
  - استفاده از روش‌های ساخت سریع و آموزش فشرده نیروی کار محلی.
- در اثر اقدامات فوق، روند بازسازی تسریع شد و ظرفیت تولید محلی افزایش یافت.

این نمونه‌ها نشان می‌دهند تاب‌آوری تولید در شرایط بحران مستلزم ترکیبی از عوامل کلیدی است: انعطاف‌پذیری زیرساخت‌ها، مدیریت خلاقانه زنجیره تأمین، بهره‌گیری از نیروی انسانی آموزش‌دیده و همکاری علمی و پژوهشی. سازمان‌هایی که این عوامل را به‌طور همزمان به‌کار می‌گیرند، قادر خواهند بود نه تنها به بحران‌ها پاسخ دهند، بلکه جایگاه رقابتی خود را نیز تقویت کنند. **تحلیل کلی این مطالعات و تجارب نشان می‌دهد تاب‌آوری تولید ترکیبی از انعطاف زیرساخت‌ها، نوآوری در زنجیره تأمین، مدیریت خلاقانه نیروی انسانی و بهره‌گیری از شبکه‌های علمی است.** همچنین سازمان‌هایی که بتوانند این عوامل را همزمان مدیریت کنند، قادر خواهند بود در شرایط بحران نه تنها به بقای عملیاتی دست یابند، بلکه موقعیت رقابتی خود را نیز تقویت کنند.

### تحلیل تطبیقی وضعیت تاب‌آوری تولید در ایران

مطالعات موردی تاریخی و معاصر حاکی از آن است که تاب‌آوری تولید در شرایط بحرانی و جنگ نتیجه هم‌زمانی چند عامل کلیدی است: انعطاف زیرساخت‌ها، نوآوری در زنجیره تأمین و بهره‌گیری از نیروی انسانی توانمند و آموزش‌دیده (Feldenkirchen, 2000; Heer, 2016). این تجربیات، چارچوبی عملی و مفهومی برای بررسی وضعیت تاب‌آوری تولید در ایران ارائه کرده و نشان می‌دهند بدون مدیریت هم‌زمان این عوامل، صنایع با آسیب‌پذیری قابل توجه مواجه خواهند بود. **براین اساس می‌توان سه عامل کلیدی تاب‌آوری تولید در شرایط ناامنی و بحران در ایران را نیز به شرح زیر احصاء کرد:**

**۱. زیرساخت‌های انعطاف‌پذیر:** زیرساخت‌های انعطاف‌پذیر یکی از اصلی‌ترین ستون‌های تاب‌آوری تولید هستند. این زیرساخت‌ها به سازمان‌ها اجازه می‌دهند تا در مواجهه با بحران یا آسیب‌های فیزیکی، مکان تولید را تغییر دهند، از تجهیزات چندمنظوره استفاده کنند و تمرکز فعالیت‌ها را کاهش دهند. تجربه زیمنس در جنگ جهانی دوم نشان داد که انتقال خطوط تولید به پناهگاه‌های زیرزمینی و ایجاد محیط‌های جایگزین برای عملیات حیاتی، می‌تواند تداوم تولید را تضمین کند (Feldenkirchen, 2000). این اقدامات نه تنها آسیب ناشی از تخریب تأسیسات را کاهش می‌دهند، بلکه فرصت‌های نوآوری در فرایندهای تولید را نیز فراهم می‌آورند.

**۲. زنجیره تامین چندلایه و متنوع:** تنوع در زنجیره تأمین، عامل کلیدی دیگر تاب‌آوری است. کاهش وابستگی به یک تأمین‌کننده یا کشور و ایجاد مسیرهای جایگزین برای مواد اولیه و قطعات، سازمان را در برابر اختلال‌ها مقاوم می‌کند. شرکت نستله در جنگ جهانی اول نمونه بارزی است که با توسعه فرمولاسیون‌های جایگزین و بهره‌گیری از منابع محلی توانست کمبود مواد اولیه را جبران و بازارهای خود را حفظ کند (Heer, 2016). برای صنایع ایرانی نیز این عامل اهمیت حیاتی دارد، زیرا وابستگی بالا به واردات و فقدان مسیرهای تأمین جایگزین، اصلی‌ترین آسیب‌پذیری در بحران‌ها محسوب می‌شود.

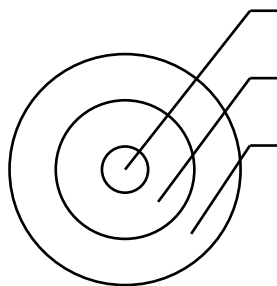
**۳. نیروی انسانی آموزش‌دیده و منعطف:** ستون سوم تاب‌آوری، سرمایه انسانی است. کارکنانی که از پیش با تمرین‌ها و آموزش‌های مداوم برای مواجهه با سناریوهای بحران آماده شده باشند، می‌توانند نقش حیاتی در حفظ جریان تولید ایفا کنند. تجربه زیمنس با استخدام زنان و نوجوانان در شرایط جنگ و تجربه شرکت داروسازی عبیدی در ایران، که از طریق همکاری با دانشگاه‌ها و مراکز پژوهشی، آموزش و نوآوری در فرمولاسیون‌های دارویی را عملیاتی کرد، نمونه‌هایی از اهمیت نیروی انسانی آموزش‌دیده هستند (مرکز پژوهش‌های مجلس، ۱۳۹۵). توانایی کارکنان در سازگاری سریع با شرایط جدید و پذیرش نقش‌های جایگزین، عامل مهمی در تضمین استمرار عملیات تولیدی است.

تجارب جهانی و ایرانی نشان می‌دهد که تاب‌آوری تولید تنها با تمرکز بر یک عامل به دست نمی‌آید. زیرساخت‌های انعطاف‌پذیر، زنجیره تأمین متنوع و نیروی انسانی آموزش‌دیده باید به‌طور همزمان مدیریت شوند تا سازمان‌ها بتوانند در برابر بحران‌ها مقاوم بمانند و ادامه فعالیت‌های حیاتی خود را تضمین کنند. در ایران، عدم وجود چارچوب ملی یکپارچه برای تاب‌آوری، وابستگی به واردات و محدودیت‌های آموزشی، نیاز به طراحی راهبردهای عملی و سیاست‌گذاری ملی را برجسته می‌کند.

## پیاده‌سازی استاندارد امنیت و تاب‌آوری - سیستم‌های مدیریت تداوم کسب و کار در واحدهای تولیدی

استاندارد **ISO 22301:2019** به‌طور کلی چارچوبی بین‌المللی برای طراحی، استقرار و پایش سیستم‌های مدیریت تداوم کسب‌وکار فراهم می‌آورد. این استاندارد بر سه محور کلیدی تمرکز دارد: **تحلیل ریسک و ارزیابی تهدیدها، برنامه‌ریزی و طراحی راهکارهای تداوم، و پایش و بهبود مستمر.**

### شکل ۳: محورهای کلیدی استاندارد مدیریت تداوم کسب و کار

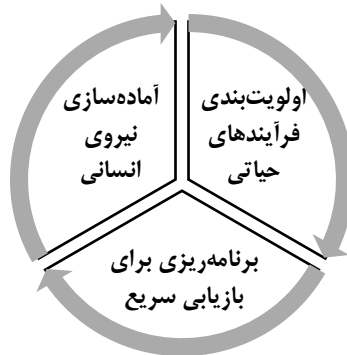


ارزیابی آسیب‌پذیری تجهیزات و نیروی انسانی  
ایجاد پروتکل‌های ارتباطی امن برای هماهنگی تیم‌های تولید  
توسعه شریک‌های جایگزین در زنجیره تأمین

منبع: ISO 22301:2019

این سه محور به واحدها امکان می‌دهد ابتدا ریسک‌های عملیاتی و تهدیدهای محیطی (مانند بحران‌های اقتصادی، جنگ یا بلایای طبیعی) را شناسایی کنند؛ سپس با تدوین سناریوهای مختلف و طراحی برنامه‌های جایگزین، راهکارهای عملی برای ادامه فعالیت در شرایط اختلال ایجاد نمایند و در نهایت با **پایش مستمر** و بازبینی فرآیندها، از اثربخشی و به‌روز بودن این برنامه‌ها اطمینان حاصل کنند. برای واحدهای تولیدی، به‌ویژه در صنایع دارویی، غذایی و صنایع پایه، پیاده‌سازی این استاندارد اهمیت ویژه‌ای دارد. چنین واحدهایی معمولاً با زنجیره‌های تأمین پیچیده، فشارهای ناشی از محدودیت منابع و ریسک‌های ناشی از وابستگی به زیرساخت‌های حیاتی روبه‌رو هستند **ISO 22301**. به این سازمان‌ها کمک می‌کند تا حتی در شرایط بحرانی، از توقف کامل تولید جلوگیری کرده و سطحی از خدمات و عملیات حیاتی را تداوم بخشند. به بیان دیگر، این استاندارد نه تنها ابزاری برای مدیریت بحران است، بلکه می‌تواند به‌عنوان بخشی از **استراتژی بلندمدت تاب‌آوری سازمانی** مورد استفاده قرار گیرد و مزیت رقابتی پایداری برای سازمان ایجاد کند (ISO, 2019). استاندارد مذکور با ارائه چارچوبی سیستماتیک، بنگاه‌ها را قادر می‌سازد تا فرآیندهای حیاتی تولید را حتی در شرایط بحرانی مانند جنگ حفظ نمایند. این استاندارد با تأکید بر شناسایی ریسک‌های اختلال در زنجیره تأمین (بند ۸.۲.۲) و طراحی برنامه‌های بازبینی تولید (بند ۸.۴.۳)، راهکارهای عملی مانند استقرار مراکز تولید جایگزین و ذخیره استراتژیک مواد اولیه را پیشنهاد می‌دهد. مطالعات و گزارش‌ها نشان می‌دهند سازمان‌هایی که استاندارد **ISO 22301** را در مدیریت تداوم کسب‌وکار پیاده‌سازی کرده‌اند، در بحران‌هایی مانند جنگ اوکراین، توانسته‌اند تا حدود چشمگیری ظرفیت تولید یا خدمات خود را حفظ کنند. به‌عنوان نمونه، مرکز بهداشت عمومی اوکراین در می ۲۰۲۵، در میانه جنگ، موفق به اخذ گواهینامه **ISO 22301** شد که این دستاورد را نشانه‌ای از تاب‌آوری و حرفه‌ای‌گری در شرایط بحرانی دانسته‌اند (Public Health Center of Ukraine, 2025). براساس این استاندارد برای تضمین تداوم تولید در شرایط بحرانی، سه اقدام کلیدی ضروری است:

شکل ۴: اقدامات کلیدی برای تضمین تداوم تولید در بحران ها



منبع: ISO 22301:2019

این سه رکن اساسی، پایه های مقاومت واحدهای تولیدی در برابر بحران ها را تشکیل می دهند که ذیلا توضیح مختصری از هر یک از سه رکن یادشده ارائه می گردد:

جدول ۱: ارکان مقاومت بنگاه ها در برابر بحران ها (ISO 22301:2019)

<p>بر اساس بند ۸.۲.۲ استاندارد، سازمان ها باید فرآیندهایی که اختلال در آن ها منجر به توقف تولید می شود را شناسایی و راهکارهای محافظتی طراحی کنند. به عنوان مثال، شرکت های داروسازی در بحران ها معمولاً خطوط تولید داروهای حیاتی را در اولویت قرار می دهند (ISO, 2019).</p>	<p><b>شناسایی و اولویت بندی حفاظت از فرآیندهای حیاتی تولید</b></p>
<p><b>این مرحله شامل مواردی مانند:</b> ایجاد مراکز جایگزین و شبکه های عملیاتی متنوع برای اطمینان از تداوم تولید- ذخیره سازی استراتژیک مواد اولیه و محصولات حیاتی- طراحی و مدیریت شبکه های توزیع چندلایه و انعطاف پذیر برای کاهش آسیب پذیری در برابر اختلالات و ناپایداری های زنجیره تأمین</p>	<p><b>توسعه برنامه های بازیابی سریع عملیات و حفظ زنجیره تأمین</b></p>
<p>آموزش نیروی انسانی برای واکنش به بحران و انجام تمرین های شبیه سازی شده، از الزامات اصلی استاندارد محسوب می شود. مطالعات نشان می دهند سازمان هایی که آموزش های منظم داشته اند، در بحران هایی مانند جنگ اوکراین تا ۸۰ درصد بهره وری خود را حفظ کرده اند</p>	<p><b>آموزش و تمرین دوره ای کارکنان</b></p>

با رعایت این سه محور، واحدهای تولیدی می توانند تاب آوری خود را در شرایط بحران به طور چشمگیری افزایش دهند.

## جمع بندی و توصیه های سیاستی برای ارتقای تاب آوری تولید در ایران

تجربه های تاریخی و معاصر، از جنگ های جهانی گرفته تا جنگ تحمیلی ایران و نیز بحران جاری اوکراین نشان می دهند تاب آوری تولید نه یک مفهوم انتزاعی، بلکه ضرورتی حیاتی برای بقا و توسعه اقتصاد در شرایط بحران

است. سازمان‌ها و کشورهایی که توانسته‌اند سیاست‌ها و اقدامات خود را با شرایط متغیر و محدودیت‌های ناشی از جنگ‌ها یا تحریم‌ها تطبیق دهند، عملاً توانسته‌اند نه تنها ادامه فعالیت دهند بلکه در برخی موارد جایگاه رقابتی خود را نیز ارتقا دهند؛ بنابراین تاب‌آوری تولید به عنوان توانایی سازمان‌ها برای حفظ یا بازیابی فعالیت‌های حیاتی خود در مواجهه با بحران‌ها، شوک‌های اقتصادی، جنگ یا اختلال‌های زنجیره تأمین، نقش حیاتی در امنیت اقتصادی و توسعه پایدار کشور دارد (ISO, 2019). تجارب جهانی و ملی نشان می‌دهد که سازمان‌ها و صنایع تاب‌آور، نه تنها قادر به ادامه تولید در شرایط بحران هستند، بلکه می‌توانند در بازسازی سریع‌تر و تقویت موقعیت رقابتی کشور نقش مؤثری ایفا کنند (Ivanov, 2021; Shell Iraq, 2022). براساس تحلیل مطالعات موردی تاریخی و معاصر، از جمله عملکرد زیمنس، نستله، تویوتا و صنایع داروسازی عبیدی، مجموعه‌ای از سیاست‌ها و اقدامات کلیدی برای تقویت تاب‌آوری تولید در ایران قابل پیشنهاد است:

۱. **تدوین برنامه ملی تداوم تولید مبتنی بر ISO 22301**: یک برنامه ملی تداوم تولید می‌تواند چارچوب یکپارچه‌ای برای مدیریت بحران در تمام صنایع کلیدی کشور فراهم کند. این برنامه باید شامل سیاست‌ها و دستورالعمل‌های هماهنگ، شناسایی تهدیدها، تحلیل ریسک و طراحی سناریوهای پاسخ سریع باشد. پیاده‌سازی استاندارد ISO 22301، تضمین می‌کند که سازمان‌ها بتوانند در مواجهه با اختلال‌ها، واکنش‌های منسجم و مستند داشته باشند و تداوم عملیات حیاتی را حفظ کنند (ISO, 2019). تجربه سازمان‌های بین‌المللی نشان می‌دهد که وجود چنین چارچوبی، زمان بازیابی فعالیت‌ها را کوتاه‌تر کرده و ریسک توقف تولید را کاهش می‌دهد (Sheffi, 2007).

۲. **تنوع‌بخشی به تأمین‌کنندگان داخلی و خارجی**: ایجاد زنجیره تأمین چندلایه و متنوع، یکی از ابزارهای کلیدی کاهش آسیب‌پذیری در برابر اختلال‌های داخلی و خارجی است. کاهش وابستگی به یک تأمین‌کننده یا کشور و ایجاد مسیرهای جایگزین برای مواد اولیه و قطعات، ریسک توقف تولید را به حداقل می‌رساند. پژوهش‌ها نشان می‌دهند که سازمان‌هایی که زنجیره تأمین انعطاف‌پذیر و متنوع دارند، توانایی بیشتری در مقابله با بحران‌ها و حفظ تداوم عملیات دارند (Christopher & Peck, 2004). برای صنایع ایران، این اقدام به معنای حمایت از تأمین‌کنندگان داخلی، توسعه ظرفیت‌های بومی و مذاکره با شرکای خارجی قابل اعتماد است.

۳. **ایجاد ذخایر استراتژیک مواد اولیه و قطعات حیاتی**: نگهداری ذخایر استراتژیک تحت حمایت دولت و بخش خصوصی، ابزاری عملی برای مقابله با کمبود مواد اولیه در زمان بحران است. ذخایر استراتژیک به صنایع امکان می‌دهد تا کمبودهای کوتاه‌مدت را جبران کنند و زمان لازم برای یافتن منابع جایگزین را کسب نمایند.

تجارب تاریخی نشان داده است که ذخایر استراتژیک در طول جنگ‌ها یا بحران‌های اقتصادی، نقش کلیدی در حفظ تداوم تولید و جلوگیری از آسیب‌های اقتصادی گسترده ایفا کرده‌اند (Ivanov, 2021).

**۴. توسعه مراکز تولید جایگزین و قابل جابه‌جایی:** ایجاد واحدهای تولیدی در مناطق کم‌خطر یا قابل جابه‌جایی، امکان ادامه تولید در شرایط بحرانی را فراهم می‌کند. این زیرساخت‌ها می‌توانند کاهش آسیب ناشی از حملات فیزیکی، بلایای طبیعی یا اختلال‌های لجستیکی را به حداقل برسانند. تجربه شرکت زیمنس و صنایع داروسازی عبیدی نشان می‌دهد که چنین اقداماتی، علاوه بر تداوم تولید، انعطاف سازمان را در مواجهه با شرایط غیرمنتظره افزایش می‌دهد (Feldenkirchen, 2000) و مرکز پژوهش‌های مجلس، (1395).

**۵. سرمایه‌گذاری در فناوری‌های دیجیتال و مدیریت داده‌محور زنجیره تأمین:** استفاده از فناوری‌های دیجیتال، شبیه‌سازی بحران و سامانه‌های مدیریت زنجیره تأمین مبتنی بر داده، ابزارهای پیش‌بینی و پاسخ سریع به اختلال‌ها را فراهم می‌آورند. سازمان‌هایی که توانایی تجزیه و تحلیل داده‌ها و اجرای مدل‌سازی سناریوها را دارند، می‌توانند سریع‌تر و دقیق‌تر تصمیم‌گیری کنند و تاب‌آوری عملیاتی خود را افزایش دهند (Dolgui, Ivanov, & Sokolov, 2018).

**۶. برگزاری تمرین‌ها و شبیه‌سازی‌های منظم بحران برای کارکنان:** آموزش عملی کارکنان و اجرای تمرین‌های شبیه‌سازی شده، توانایی نیروی انسانی در مواجهه با شرایط واقعی بحران را افزایش می‌دهد. این اقدامات باعث کاهش خطا، افزایش سرعت واکنش و هماهنگی بین واحدهای تولیدی می‌شود و به حفظ جریان تولید کمک می‌کند (Sheffi, 2007).

**۷. انعقاد توافق‌نامه‌های همکاری میان صنایع و شبکه‌سازی حمایتی:** ایجاد شبکه‌های همکاری میان صنایع مختلف، امکان استفاده از ظرفیت‌های متقابل در شرایط بحرانی و تقسیم منابع محدود را فراهم می‌کند. این همکاری‌ها می‌توانند از توقف تولید جلوگیری کرده و تاب‌آوری ملی را تقویت نمایند. تجارب جهانی نشان می‌دهد که شبکه‌سازی حمایتی، عاملی مهم در افزایش انعطاف و تاب‌آوری صنایع است (Christopher & Peck, 2004).

اجرای همزمان و هدفمند این اقدامات می‌تواند در شرایط بحرانی و ناامنی، صنایع ایران را از وضعیت آسیب‌پذیری منفعل به سمت تاب‌آوری فعال سوق دهد؛ به این معنا که به جای واکنش صرف به بحران‌ها، امکان پیش‌بینی، آمادگی و حتی بهره‌برداری از فرصت‌های ناشی از بحران برای بازسازی سریع‌تر و پایدارتر اقتصاد فراهم شود.

## جدول ۲: چارچوب سیاست‌ها و اقدامات عملی واحدهای تولیدی برای افزایش تاب‌آوری تولید

سیاست	اقدامات عملی	اثرات مورد انتظار	شاخص‌های سنجش تاب‌آوری	ملاحظات بومی‌سازی / دایره اشتمال
تدوین برنامه ملی تداوم تولید مبتنی بر ISO 22301	شناسایی فرآیندهای حیاتی - طراحی برنامه‌های پشتیبان - مستندسازی سناریوهای بحران	استمرار تولید، کاهش توقف ناگهانی	درصد فرآیندهای حیاتی دارای برنامه جایگزین، زمان بازیابی تولید	همه صنایع می‌توانند اجرا کنند؛ صنایع دارویی و غذایی باید حساسیت کیفیت و ایمنی محصول را لحاظ کنند
تنوع‌بخشی به تأمین‌کنندگان داخلی و خارجی	انتخاب چند تأمین‌کننده برای هر ماده اولیه- ایجاد قراردادهای پشتیبان با تأمین‌کنندگان جایگزین	کاهش وابستگی به یک تأمین‌کننده، کاهش ریسک توقف تولید	تعداد تأمین‌کنندگان جایگزین فعال، درصد مواد تأمین‌شده از منابع متنوع	صنایع بزرگ می‌توانند تأمین‌کنندگان بین‌المللی داشته باشند؛ صنایع کوچک ممکن است روی تأمین‌کنندگان محلی تمرکز کنند
ایجاد ذخایر استراتژیک مواد اولیه و قطعات حیاتی	نگهداری حداقل موجودی ایمنی- مدیریت چرخش و انقضای موجودی‌ها	جلوگیری از توقف تولید، افزایش زمان پاسخ	تعداد روزهای موجودی استراتژیک، درصد استفاده از ذخایر در بحران	ذخایر صنایع غذایی کوتاه‌مدت، دارویی و شیمیایی بلندمدت؛ امکان مشارکت شبکه‌ای بین واحدهای کوچک
توسعه مراکز تولید جایگزین و قابل جابه‌جایی	راه‌اندازی خطوط تولید در مناطق امن- ایجاد واحدهای قابل جابه‌جایی یا ماژولار	کاهش آسیب ناشی از بلاها، افزایش انعطاف عملیاتی	تعداد واحدهای تولید جایگزین، زمان انتقال یا راه‌اندازی خطوط جایگزین	صنایع بزرگ امکان واحدهای مستقل دارند؛ واحدهای کوچک می‌توانند با همکاری شبکه‌ای عمل کنند
سرمایه‌گذاری در فناوری‌های دیجیتال و مدیریت داده‌محور زنجیره تأمین	پیاده‌سازی سامانه‌های شبیه‌سازی بحران- تحلیل داده‌های زنجیره تأمین	تصمیم‌گیری سریع، کاهش خسارت	تعداد سناریوهای شبیه‌سازی اجرا شده، دقت پیش‌بینی اختلال‌ها	صنایع با تولید پیچیده یا چند مرحله‌ای بیشترین بهره را می‌برند؛ واحدهای کوچک می‌توانند از سامانه‌های ابری یا خدمات اشتراکی استفاده کنند
برگزاری تمرین‌ها و شبیه‌سازی‌های منظم بحران برای کارکنان	اجرای مانورهای عملی- آموزش عملی کارکنان	افزایش آمادگی نیروی انسانی، کاهش اشتباهات	تعداد تمرین‌ها در سال، درصد کارکنان آموزش دیده	همه صنایع باید تمرین کنند؛ صنایع حساس (دارویی، غذایی) باید سناریوهای کیفیت محور اضافه کنند
انعقاد توافق‌نامه‌های همکاری میان صنایع و شبکه‌سازی حمایتی	ایجاد شبکه تبادل ظرفیت و منابع- انعقاد قراردادهای پشتیبانی متقابل	دسترسی به منابع مشترک، کاهش ریسک توقف تولید	تعداد توافق‌نامه‌ها و شبکه‌های حمایتی فعال، درصد استفاده از منابع شبکه	صنایع بزرگ می‌توانند شبکه‌های بین‌المللی داشته باشند؛ صنایع کوچک می‌توانند شبکه محلی یا منطقه‌ای ایجاد کنند

### جدول ۳: چک لیست پیشنهادی مدیریت تاب آوری بنگاه‌ها در شرایط بحران

توضیحات	اقدامات عملیاتی	رکن تاب آوری
شناسایی فرآیندهای حیاتی، پایه تاب آوری سازمان است. بدون این مرحله، برنامه‌های بازیابی ناقص خواهند بود. خطوط تولید حیاتی باید اولویت بندی شده و منابع به آنها اختصاص یابد (ISO, 2019 بند 8.2.2)	۱. فهرست خطوط تولید و فرآیندهای کلیدی. ۲. تحلیل ریسک برای شناسایی تهدیدهای داخلی و خارجی. ۳. طراحی راهکارهای محافظتی برای هر فرآیند حیاتی (پشتیبان اطلاعاتی، تجهیزات جایگزین، حفاظت نیروی انسانی).	شناسایی و حفاظت از فرآیندهای حیاتی تولید
مراکز جایگزین و ذخایر استراتژیک امکان ادامه تولید را در شرایط بحرانی فراهم می‌کنند. تجربه مرکز بهداشت عمومی اوکراین نشان داد که چنین اقدامات عملی، تاب آوری و حرفه‌ای‌گری سازمان را تضمین می‌کند (Public Health Center of Ukraine, 2025).	ایجاد مراکز جایگزین و شبکه‌های عملیاتی متنوع برای اطمینان از تداوم تولید- ذخیره‌سازی استراتژیک مواد اولیه و محصولات حیاتی- طراحی و مدیریت شبکه‌های توزیع چندلایه و انعطاف‌پذیر برای کاهش آسیب‌پذیری در برابر اختلالات و ناپایداری‌های زنجیره تأمین	توسعه برنامه‌های بازیابی سریع عملیات و حفظ زنجیره تأمین
آموزش و تمرین، ستون اصلی تاب آوری انسانی است. حتی با بهترین زیرساخت‌ها، بدون نیروی انسانی آموزش دیده، برنامه‌ها ناکارآمد خواهند بود. سازمان‌هایی که آموزش مداوم داشته‌اند، توانسته‌اند تا ۸۰ درصد بهره‌وری خود را در شرایط بحرانی حفظ کنند (ISO, 2019; Public Health Center of Ukraine, 2025)	۱. برگزاری برنامه‌های آموزشی منظم برای واکنش به بحران و استفاده از تجهیزات پشتیبانی. ۲. اجرای تمرین‌های شبیه‌سازی بحران برای سنجش آمادگی نیروی انسانی. ۳. تشکیل تیم‌های واکنش سریع با نقش‌ها و مسئولیت‌های مشخص.	آموزش و تمرین دوره‌ای کارکنان
تاب آوری یک فرآیند پویاست و نیازمند بازخورد مستمر است. بازیابی و بهبود، سازمان را برای مواجهه با بحران‌های جدید آماده می‌کند.	۱. بازبینی دوره‌ای فرآیندها و برنامه‌های بازیابی برای شناسایی نقاط ضعف. ۲. ثبت درس‌آموخته‌ها و به‌روزرسانی مستندات مدیریت تداوم کسب‌وکار. ۳. بهره‌گیری از ابزارهای دیجیتال و نرم‌افزارهای مدیریت بحران برای بهبود عملکرد.	نظارت، بازبینی و بهبود مستمر



## منابع

مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی. (1395). *اقتصاد مقاومتی در صنعت داروسازی ایران*. تهران: مرکز پژوهش‌های مجلس.

سازمان اسناد ملی ایران. (1365). *اسناد مربوط به صنعت داروسازی در دوران دفاع مقدس (سند شماره 2745)*. تهران: سازمان اسناد ملی.

Abidi. (2025). Strategies to improve pharmaceutical supply chain resilience under politico-economic sanctions: The case of Iran. *Journal of Pharmaceutical Policy and Practice*, 14(1), 56. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34225794/>

Alliance for Public Health. (2025, June 9). Ukraine's public health system sets new regional standards for crisis management. *Alliance for Public Health*. <https://aph.org.ua/en/news/ukraine-s-public-health-system-sets-new-regional-standards-for-crisis-management>

ASIS International. (2012). *ANSI/ASIS SPC.1: Management of operational resilience Specification*. Alexandria, VA: ASIS. <https://www.asisonline.org>

Branicki, L. J., et al. (2018). HRM and crisis: The role of HRM in organizational resilience. *Human Resource Management*, 57(1), 5–17.

Brown, L., Green, P., & Miller, S. (2021). Human resource management strategies for crisis resilience. *Journal of Organizational Behavior*, 42(4), 523–540. <https://doi.org/10.1002/job.2495>

Bryson, J. M. (2018). *Strategic planning for public and nonprofit organizations: A guide to strengthening and sustaining organizational achievement* (5th ed.). Wiley.

Carnevale, J. B., & Hatak, I. (2020). Employee adjustment and well-being in the era of COVID-19: Implications for human resource management. *Journal of Business Research*, 116, 183–187. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2020.05.037>

Cerullo, V., & Cerullo, M. J. (2004). Business continuity planning: A comprehensive approach. *Information Systems Management*, 21(3), 70–78.

Christopher, M., & Peck, H. (2004). Building the resilient supply chain. *The International Journal of Logistics Management*, 15(2), 1–14. <https://doi.org/10.1108/09574090410700275>

Dolgui, A., & Ivanov, D. (2021). Ripple effect and supply chain disruption management: New trends and research directions. *International Journal of Production Research*, 59(1), 102–109. <https://doi.org/10.1080/00207543.2021.1870848>

Feldenkirchen, W. (2000). *Siemens: From company to global player*. München: Beck.

Heer, J. (2016). *Nestlé: 150 Years of Good Food and Life*. Basel: Nestlé S.A.



Herbane, B. (2010). Small business research: Time for a crisis-based view. *International Small Business Journal*, 28(1), 43–64.

Herbane, B. (2019). Business continuity management and resilience: A review of current practice. *International Journal of Management Reviews*, 21(3), 353–377.

International Organization for Standardization (ISO). (2019). *ISO 22301:2019 Security and resilience — Business continuity management systems — Requirements*. Geneva: ISO. <https://www.iso.org/standard/75106.html>

International Organization for Standardization (ISO). (2023). *ISO 22316: Organizational resilience — Guidance*. Geneva: ISO.

Ivanov, D. (2021). Supply chain viability and resilience: COVID-19 and the war in Ukraine. *International Journal of Production Research*, 59(12), 3535–3552. <https://doi.org/10.1080/00207543.2021.1920626>

Kniffin, K. M., et al. (2021). COVID-19 and the workplace: Implications, issues, and insights for future research and action. *American Psychologist*, 76(1), 63–77. <https://doi.org/10.1037/amp0000716>

Kovalchuk, O., Petrenko, V., & Shevchenko, T. (2023). Digital transformation and workforce resilience during armed conflict: The case of Ukrainian industries. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 79, 103346. <https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2023.103346>

Ponomarov, S. Y., & Holcomb, M. C. (2009). Understanding the concept of supply chain resilience. *The International Journal of Logistics Management*, 20(1), 124–143. <https://doi.org/10.1108/09574090910954873>

Sheffi, Y. (2007). *The resilient enterprise: Overcoming vulnerability for competitive advantage*. Cambridge, MA: MIT Press.

Smith, J., & Jones, R. (2022). Organizational resilience in conflict zones: Lessons from Israel and Colombia. *Global Business Review*, 23(5), 1012–1030. <https://doi.org/10.1177/09721509221084567>

Toyota Motor Corporation. (1988). *Toyota: A history of the first 50 years*. Toyota City: Toyota Motor Corporation.

UNDP. (1992). *Post-War Reconstruction in Lebanon*. New York: UNDP.

UNDP. (2018). *Guidelines on private sector resilience and crisis preparedness*. New York: UNDP.

World Bank. (2020). *Business continuity planning during COVID-19: Lessons for resilience*. Washington, DC: World Bank.