

# ارزیابی آثار جنگ بر صنعت لوازم خانگی

سناریوی اختلال در تولید فولاد



معاونت مطالعات اقتصادی و آینده پژوهی

اتاق بازرگانی، صنایع، معادن و کشاورزی تهران



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

## ارزیابی آثار جنگ بر صنعت لوازم خانگی

### سناریوی اختلال در تولید فولاد

از طریق پست الکترونیکی زیر می‌توانید پیشنهادها 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.

اردیبهشت ۱۴۰۵



## چکیده مدیریتی

این گزارش به بررسی پیامدهای سناریوی اختلال در تولید و عرضه ورق فولادی در اثر وقوع جنگ و آسیب به زیرساخت‌های کلیدی تولیدی کشور، به‌ویژه واحدهای بزرگ فولادی و اثرات آن بر صنعت لوازم خانگی می‌پردازد. تحلیل‌ها مبتنی بر داده‌های خبرگان صنعت و رویکرد زنجیره‌ای در اقتصاد صنعتی است و بر نقش فولاد مبارکه به‌عنوان «گره کانونی تنظیم عرضه ورق فولادی» در زنجیره تأمین صنایع پایین‌دستی تأکید دارد. یافته‌ها نشان می‌دهد در صورت تحقق این سناریو، صنعت لوازم خانگی وارد وضعیت «بحران عملیاتی شدید» می‌شود؛ به‌طوری‌که تولید متوقف نمی‌شود، اما ظرفیت عملیاتی به‌صورت هم‌زمان بین ۲۰ تا ۴۰ درصد کاهش می‌یابد. این کاهش ناشی از افت تقاضا نیست، بلکه نتیجه محدودیت در تأمین ورق فولادی و افزایش نااطمینانی در دسترسی به آن است. هم‌زمان، قیمت این نهاده در بازار داخلی به دلیل کاهش عرضه و افزایش رقابت، در بازه ۵۰ تا ۱۰۰ درصد افزایش یافته و فشار جدی بر هزینه تولید وارد می‌کند. اثر بحران در سطح بنگاه‌ها نامتقارن است؛ بنگاه‌های بزرگ عمدتاً با کاهش نسبی ظرفیت و افزایش هزینه مواجه می‌شوند، در حالی که بنگاه‌های کوچک و متوسط به دلیل محدودیت نقدینگی با کاهش شدید تولید و حتی توقف خطوط روبه‌رو هستند. در نتیجه، ساختار صنعت به سمت دوگانگی میان تداوم محدود تولید در بنگاه‌های بزرگ و اختلال شدید در بنگاه‌های کوچک و متوسط حرکت می‌کند. در بازار نهاده‌ها، کاهش عرضه ورق فولادی موجب اختلال در توزیع، افزایش رفتارهای غیرشفاف، چندرنخی شدن بازار و کاهش پیش‌بینی‌پذیری در زنجیره تأمین می‌شود. این وضعیت علاوه بر افزایش هزینه‌های مبادله، برنامه‌ریزی تولید را دشوار کرده و کارایی کل نظام تولید را کاهش می‌دهد. از منظر اشتغال، برآورد می‌شود ۱۰ تا ۲۵ درصد نیروی کار در معرض کاهش ساعات کاری، توقف موقت یا تعدیل قرار گیرند؛ اثری تدریجی که در بنگاه‌های کوچک و متوسط شدیدتر است و در صورت تداوم بحران می‌تواند به تضعیف پایدار اشتغال صنعتی منجر شود. در سطح کلان، بحران صرفاً کمبود نهاده نیست، بلکه یک اختلال زنجیره‌ای چندلایه است که هم‌زمان عرضه، هزینه و تقاضا را تحت تأثیر قرار می‌دهد و از طریق یک فرآیند بازخوردی، شدت خود را تشدید می‌کند. در مجموع، صنعت لوازم خانگی در این سناریو وارد وضعیت «فرسایش سریع ظرفیت تولید» می‌شود؛ به‌گونه‌ای که تولید ادامه دارد اما با افت بهره‌وری، افزایش هزینه‌ها، کاهش پیش‌بینی‌پذیری و تضعیف تاب‌آوری همراه است. تحلیل زمانی نشان می‌دهد بازه ۱ تا ۲ ماه نخست، «پنجره حیاتی مداخله سیاستی» است و پس از آن، بحران به سمت وضعیت ساختاری حرکت می‌کند. بر این اساس، گزارش بر ضرورت بازطراحی رویکرد سیاستی از مداخلات بنگاه‌محور به مدیریت زنجیره تأمین و سطح صنعت تأکید دارد؛ با تمرکز بر تخصیص هدفمند نهاده‌های کمیاب، حفظ ظرفیت‌های حیاتی تولید و کنترل هم‌زمان پیامدهای تولیدی، بازاری و اشتغالی بحران.



## فهرست مطالب

- ۵..... چارچوب سناریو و منطق تحلیلی
- ۸..... اثرات بر اشتغال و ساختار نیروی کار
- ۸..... تنگنای ساختاری صنعت لوازم خانگی در اثر اختلال تأمین فولاد
- ۱۰..... تحلیل زنجیره‌های گلوگاه‌های اصلی بحران
- ۱۱..... زنجیره انتشار بحران
- ۱۳..... تاب‌آوری زمانی، نقطه گسست و پنجره سیاستی
- ۱۴..... ارزیابی شدت بحران (روش‌شناسی، محاسبه و طبقه‌بندی)
- ۱۶..... پنجره سیاستی و اهمیت زمان در مداخله
- ۱۷..... جمع‌بندی و بسته پیشنهادات سیاستی

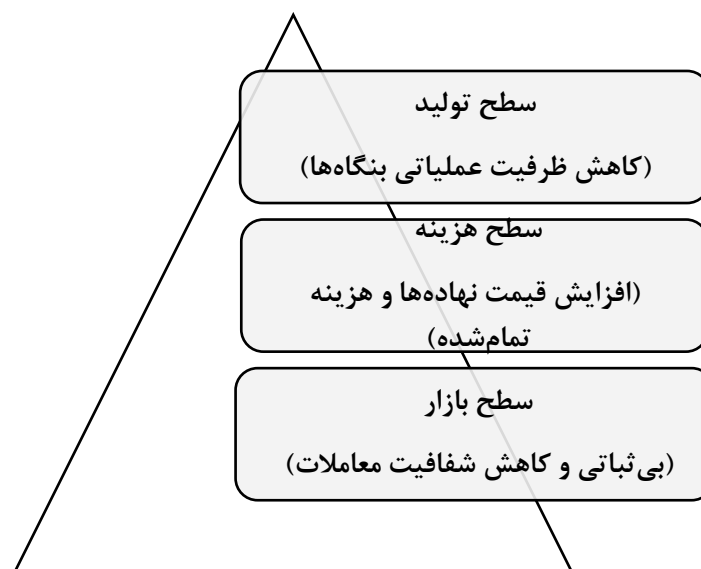
## چارچوب سناریو و منطق تحلیلی

این تحلیل بر اساس سناریوی وقوع اختلال جدی در تولید فولاد در کشور در اثر جنگ طراحی شده است. در این سناریو، عرضه ورق فولادی در بازار داخلی کاهش قابل توجهی پیدا می‌کند و امکان جبران سریع این کاهش از طریق واردات یا سایر تولیدکنندگان داخلی محدود است.

اهمیت این سناریو در آن است که فولاد مبارکه (که در جنگ مورد هدف قرار گرفت) تنها یک تولیدکننده بزرگ نیست، بلکه در عمل نقش «نقطه کانونی تنظیم عرضه ورق فولادی» در کشور را ایفا می‌کند. بنابراین، هرگونه اختلال در عملکرد آن، اثرات خود را به صورت زنجیره‌ای به صنایع وابسته منتقل می‌کند.

در چنین شرایطی، شوک اولیه در سطح تأمین مواد اولیه باقی نمی‌ماند، بلکه به سرعت به سه سطح دیگر منتقل می‌شود:

شکل ۱ - سطوح تاثیر اختلال تولید فولاد بر صنعت

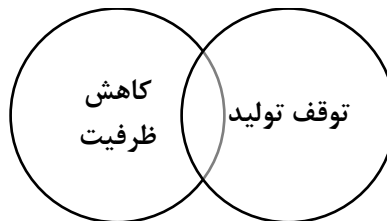


در سطح تولید، اثر اصلی اختلال در تأمین ورق فولادی به شکل کاهش ۲۰ تا ۴۰ درصدی تولید صنعت لوازم خانگی ظاهر می‌شود. این کاهش به صورت یکنواخت در کل صنعت توزیع نمی‌شود، بلکه بسته به اندازه و توان مالی بنگاه‌ها متفاوت است؛ در بنگاه‌های بزرگ، به دلیل برخورداری از قراردادهای تأمین پایدارتر، قدرت چانه‌زنی بالاتر و دسترسی بهتر به منابع مالی، اثر اختلال معمولاً با شدت کمتری بروز می‌کند. این واحدها در بسیاری موارد قادرند بخشی از نیاز خود را از طریق ذخایر موجود یا تأمین جایگزین مدیریت کنند و بنابراین کاهش تولید در آنها بیشتر به صورت تعدیل نسبی ظرفیت یا افزایش هزینه‌های تولید ظاهر می‌شود تا توقف کامل خطوط.



در مقابل، بنگاه‌های کوچک و متوسط با شدت اثر بسیار بالاتری مواجه هستند. این واحدها به دلیل وابستگی بیشتر به خریدهای نقدی و کوتاه‌مدت، محدودیت در ذخایر مواد اولیه و ضعف در قدرت تأمین مالی، در مواجهه با اختلال در تأمین ورق فولادی سریع‌تر وارد وضعیت کاهش تولید می‌شوند. در این گروه، کاهش تولید می‌تواند از افت ظرفیت عملیاتی تا توقف کامل برخی خطوط تولید متغیر باشد و در شرایط شدیدتر، ادامه فعالیت اقتصادی واحد را نیز با چالش جدی مواجه کند. در نتیجه، اگرچه کاهش ۲۰ تا ۴۰ درصدی یک برآورد متوسط برای کل صنعت است، اما در سطح خرد، این اثر به صورت نامتوازن توزیع شده و فشار اصلی آن بر دوش بنگاه‌های کوچک و متوسط قرار می‌گیرد؛ در حالی که بنگاه‌های بزرگ‌تر توان بیشتری برای جذب و تعدیل این شوک دارند. بر این اساس الگوی رفتاری بنگاه‌ها، دو وضعیت غالب قابل مشاهده خواهد بود:

شکل ۲- الگوی رفتاری بنگاه‌های لوازم خانگی در وضعیت اختلال در تأمین ورق‌های فولادی



در این وضعیت، بخشی از واحدهای تولیدی تلاش می‌کنند با کاهش ظرفیت عملیاتی، بهینه‌سازی استفاده از خطوط تولید و تنظیم مجدد شیفت‌های کاری، استمرار فعالیت خود را حفظ کنند. در مقابل، بخش دیگری از بنگاه‌ها، به‌ویژه در شرایطی که دسترسی به مواد اولیه به‌طور جدی محدود یا عملاً متوقف می‌شود، ناگزیر به توقف کامل یک یا چند خط تولید و تمرکز صرف بر بخش‌های حداقلی و حیاتی عملیات خواهند شد. مجموع این تحولات نشان می‌دهد صنعت لوازم خانگی وارد مرحله‌ای می‌شود که در آن، فعالیت تولیدی به‌طور کامل متوقف نمی‌گردد، اما الگوی بهره‌برداری از ظرفیت تولید به‌طور هم‌زمان در کل صنعت دچار افت معنادار و ناهمگن می‌شود. در این مرحله، کاهش بهره‌وری، اختلال در برنامه‌ریزی تولید، افزایش هزینه‌های سربار و کاهش قابلیت پیش‌بینی‌پذیری عملیات به‌صورت هم‌زمان مشاهده و به‌تعبیری صنعت لوازم خانگی وارد «وضعیت فراگیر نیمه‌فعالی» می‌شود و اختلال در بهره‌برداری از ظرفیت تولید، یا به‌عبارت دیگر «کاهش هم‌زمان و نامتوازن ظرفیت عملیاتی در سطح صنعت»، صرفاً به معنای کاهش سطح فعالیت نیست؛ بلکه بیانگر وضعیتی است که در آن میزان فعال بودن بنگاه‌ها در صنعت یکسان و هماهنگ نیست و در کنار آن، کارایی کلی نظام تولید نیز به‌طور قابل توجهی کاهش می‌یابد.



باتوجه به وقوع اختلال ناشی از جنگ و آسیب به زیرساخت‌های تولیدی، به‌ویژه در واحدهای کلیدی مانند فولاد مبارکه و سایر تولیدکنندگان ورق فولادی، بازار این نهاده با یک شوک هم‌زمان در عرضه فیزیکی و کارکرد بازار مواجه خواهد شد؛ از آن‌جا که ظرفیت تولید ورق فولادی در کشور به‌طور نسبی متمرکز است، هرگونه کاهش در تولید این واحدها به‌سرعت به کاهش محسوس عرضه در کل بازار داخلی منجر می‌شود. در چنین شرایطی، پیش‌بینی می‌شود دسترسی به ورق فولادی برای صنایع پایین‌دستی، از جمله صنعت لوازم خانگی، در وضعیت «بسیار دشوار» قرار گیرد. این محدودیت عرضه نه‌تنها به کمبود فیزیکی منجر می‌شود، بلکه از طریق افزایش رقابت میان مصرف‌کنندگان صنعتی برای دستیابی به منابع محدود، فشار صعودی قابل توجهی بر قیمت‌ها وارد می‌کند. برآوردهای خبرگان نشان می‌دهد قیمت ورق فولادی در این شرایط می‌تواند در بازه ۵۰ تا ۱۰۰ درصد افزایش یابد. با تشدید عدم تعادل میان عرضه و تقاضا، ساختار رفتار بازار نیز دچار تغییرات معنادار می‌شود: در گام نخست، بخشی از مبادلات از سازوکارهای رسمی و شفاف فاصله گرفته و به سمت کانال‌های غیررسمی یا کم‌شفاف حرکت می‌کند. این تغییر، به‌ویژه در شرایطی که نظام تخصیص رسمی قادر به پاسخ‌گویی کامل به تقاضا نباشد، تشدید خواهد شد. هم‌زمان، رفتارهای احتکاری و نگهداشت موجودی توسط برخی تأمین‌کنندگان و واسطه‌ها افزایش می‌یابد؛ به‌گونه‌ای که عرضه مؤثر در بازار بیش از میزان واقعی تولید کاهش پیدا می‌کند. این امر موجب تعمیق شکاف میان عرضه و تقاضا و افزایش بیشتر قیمت‌ها می‌شود. در چنین فضایی، بازار به تدریج به سمت چندرنحی شدن حرکت می‌کند؛ به این معنا که قیمت‌های متفاوتی برای یک کالای واحد در کانال‌های مختلف (رسمی، نیمه‌رسمی و غیررسمی) شکل می‌گیرد. از منظر زنجیره تأمین، این تحولات پیامدهای مهمی به همراه دارد؛ کاهش شفافیت در دسترسی و قیمت، باعث اختلال در جریان اطلاعات در کل زنجیره می‌شود و امکان برنامه‌ریزی تولید را برای بنگاه‌ها به‌شدت محدود می‌کند. در نتیجه، تصمیم‌گیری در خصوص میزان تولید، زمان‌بندی سفارش مواد اولیه و مدیریت موجودی با سطح بالایی از عدم قطعیت همراه خواهد شد. افزون بر این، افزایش نوسانات قیمتی و بی‌ثباتی در دسترسی به نهاده، هزینه‌های مبادله و تأمین را نیز افزایش می‌دهد. بنگاه‌ها ناگزیر خواهند شد بخشی از منابع خود را به مدیریت ریسک تأمین اختصاص دهند که این امر به کاهش کارایی کل زنجیره منجر می‌شود. در مجموع، اختلال در تأمین ورق فولادی صرفاً به یک کمبود مقطعی محدود نمی‌ماند، بلکه به شکل‌گیری یک وضعیت بی‌ثبات در بازار نهاده‌ها، تضعیف سازوکارهای رسمی توزیع و افزایش نااطمینانی در کل زنجیره تأمین صنعتی منجر می‌شود؛ وضعیتی که آثار آن به‌صورت مستقیم بر عملکرد تولیدی بنگاه‌ها و پایداری فعالیت صنعتی منعکس خواهد شد.



## اثرات بر اشتغال و ساختار نیروی کار

در حوزه اشتغال، اختلال در تأمین مواد اولیه موجب افزایش قابل توجه ریسک کاهش سطح اشتغال در بنگاه‌های صنعتی لوازم خانگی می‌شود. بر اساس اعلام انجمن صنایع لوازم خانگی ایران، حدود ۳۰۰ هزار نفر به‌صورت مستقیم و نزدیک به یک میلیون نفر به‌صورت غیرمستقیم در این صنعت اشتغال دارند. بر پایه برآوردهای خبرگان، در صورت بروز اختلال، بین ۱۰ تا ۲۵ درصد از این اشتغال می‌تواند در معرض کاهش ساعات کاری، تعلیق موقت یا تعدیل نیرو قرار گیرد. این اثر در مرحله نخست به‌صورت مستقیم و فوری بروز نمی‌کند، بلکه عمدتاً از مسیرهای تدریجی درون‌سازمانی ظاهر می‌شود. در گام اول، بنگاه‌ها برای مدیریت شرایط کاهش عرضه و افزایش هزینه‌ها، اقدام به کاهش ساعات کاری و بهینه‌سازی شیفت‌های تولیدی می‌کنند. در مرحله بعد، با تداوم محدودیت در تأمین مواد اولیه و کاهش ظرفیت تولید، برخی خطوط تولید به‌صورت موقت یا دوره‌ای متوقف می‌شوند. در نهایت، در بنگاه‌های کوچک و متوسط که از تاب‌آوری مالی و عملیاتی کمتری برخوردارند، این روند می‌تواند به تعدیل محدود نیروی انسانی منجر شود. نکته کلیدی در تحلیل این بخش آن است که اثرات اشتغال در این سناریو ماهیتی تجمعی، تدریجی و وابسته به تداوم بحران تولید دارد و نه یک شوک ناگهانی و هم‌زمان. به عبارت دیگر، فشار بر بازار کار به‌صورت مرحله‌ای و هم‌افزا شکل می‌گیرد و با طولانی‌تر شدن دوره اختلال، شدت اثر آن افزایش می‌یابد. در صورت استمرار وضعیت بحران و عدم مداخله مؤثر در زنجیره تأمین، این روند می‌تواند از سطح تعدیل محدود عبور کرده و به افزایش گسترده‌تر کاهش اشتغال و تضعیف پایدار ساختار نیروی کار در بخش تولیدی منجر شود.

## تنگناهای ساختاری صنعت لوازم خانگی در اثر اختلال تأمین فولاد

اختلال در تأمین ورق فولادی را نمی‌توان صرفاً به‌عنوان یک شوک مقطعی در دسترسی به مواد اولیه تفسیر کرد، بلکه باید آن را در چارچوب ساختار وابسته و تمرکزگرای صنعت لوازم خانگی تحلیل نمود. این صنعت به‌طور ویژه به ورق‌های فولادی تخصصی، به‌خصوص ورق‌های گالوانیزه و رنگی، وابسته است که بخش قابل توجهی از آن توسط تعداد محدودی از تولیدکنندگان داخلی تأمین می‌شود (اکوناپرس، ۱۴۰۲). این تمرکز در سمت عرضه، باعث شکل‌گیری یک گلوگاه ساختاری در زنجیره تأمین شده است؛ به‌گونه‌ای که هرگونه اختلال در تولید یا توزیع این نهاده، بلافاصله به محدودیت در ظرفیت تولید صنایع پایین‌دستی منجر می‌شود. در چنین شرایطی، مسئله صرفاً کمبود فیزیکی ورق فولادی نیست، بلکه هم‌زمان سه نوع محدودیت در صنعت شکل می‌گیرد:



### شکل ۳- تنگناهای ساختاری صنعت لوازم خانگی



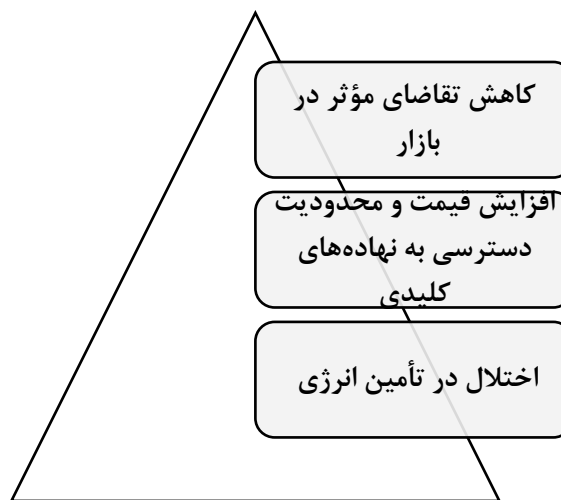
این سه گانه، بنیان تصمیم‌گیری تولیدی بنگاه‌ها را دچار اختلال می‌کند و موجب می‌شود حتی بنگاه‌هایی که از نظر فیزیکی هنوز به مواد اولیه دسترسی دارند، نتوانند برنامه تولید پایدار و قابل اتکا طراحی کنند. از سوی دیگر، ساختار مالی صنعت که مبتنی بر گردش سریع سرمایه در گردش است، در برابر نوسانات قیمت نهاده‌ها بسیار حساس است. افزایش ناگهانی قیمت ورق فولادی، در کنار کاهش اطمینان نسبت به تداوم تأمین، باعث می‌شود بخشی از منابع مالی بنگاه‌ها در قالب موجودی‌های ناکارآمد یا نیمه‌مصرف شده قفل شود. این وضعیت، فشار مضاعفی بر نقدینگی وارد کرده و توان عملیاتی بنگاه‌ها را کاهش می‌دهد. در کنار این عوامل، هم‌زمانی کاهش عرضه با تضعیف تقاضای داخلی در سال‌های اخیر، باعث تشدید شکنندگی ساختار صنعت شده است. کاهش قدرت خرید خانوارها و رکود تقاضای کالاهای بادوام، امکان انتقال هزینه‌های تولید به مصرف‌کننده را محدود کرده و فشار را مستقیماً بر حاشیه سود تولیدکننده متمرکز می‌کند. در نتیجه، صنعت در یک وضعیت دوگانه قرار می‌گیرد: فشار از سمت تأمین و فشار از سمت بازار مصرف. برآیند این شرایط، شکل‌گیری وضعیتی است که در آن تنگناها نه به صورت مستقل، بلکه به صورت هم‌افزا عمل می‌کنند و یک «تنگنای ساختاری چندلایه» را شکل می‌دهند. در این وضعیت، محدودیت در یک نهاده کلیدی مانند فولاد، به دلیل ویژگی‌های ساختاری صنعت، به سرعت به کل زنجیره تولید، بازار و اشتغال سرایت کرده و ظرفیت تطبیق‌پذیری بنگاه‌ها را به طور سیستماتیک کاهش می‌دهد.



## تحلیل زنجیره‌های گلوگاه‌های اصلی بحران

یافته‌های مبتنی بر داده‌های خبرگانی نشان می‌دهد بحران پیش‌رو در صنعت لوازم خانگی ماهیتی تک‌علتی یا محدود ندارد، بلکه نتیجه برهم‌کنش هم‌زمان چند گلوگاه ساختاری در سطوح مختلف زنجیره اقتصادی است. این گلوگاه‌ها در تعامل با یکدیگر عمل کرده و از طریق سازوکارهای بازخوردی، اثرات خود را تشدید می‌کنند؛ به‌گونه‌ای که شدت بحران از سطح بخشی فراتر رفته و به سطح سیستمی ارتقا می‌یابد. در این چارچوب، سه گلوگاه اصلی قابل شناسایی است:

شکل ۴- گلوگاه‌های بحرانی صنعت لوازم خانگی



نخست، کاهش تقاضای مؤثر در بازار داخلی لوازم خانگی که ریشه در افت قدرت خرید خانوارها، کاهش درآمد واقعی و تداوم شرایط رکودی اقتصاد کلان دارد. این عامل، ظرفیت جذب تولید را کاهش داده و از طریق افت فروش، جریان نقدی ورودی به بنگاه‌ها را تضعیف می‌کند.

دوم، اختلال در تأمین ورق فولادی به‌عنوان نهاده کلیدی تولید که در اثر محدودیت تولید یا اختلال در عملکرد واحدهای بزرگ فولادی (از جمله فولاد مبارکه) تشدید می‌شود. این گلوگاه نه‌تنها موجب کمبود فیزیکی مواد اولیه می‌شود، بلکه از طریق افزایش قیمت و نااطمینانی، قابلیت برنامه‌ریزی تولید را نیز مختل می‌سازد.

سوم، محدودیت‌های زیرساختی در تأمین انرژی صنایع که اگرچه ماهیتی مستقل از زنجیره فولاد دارد، اما به‌صورت هم‌زمان بر ظرفیت تولید اثر می‌گذارد. این عامل، به‌ویژه در دوره‌های اوج مصرف، باعث کاهش ظرفیت عملیاتی و افزایش توقف‌های تولیدی می‌شود.



ترکیب این سه گلوگاه نشان می‌دهد بحران موجود دارای ماهیتی چندلایه و تقویت‌شونده است. هر یک از این فشارها نه تنها اثر مستقل دارد، بلکه از طریق سازوکارهای متقاطع، اثر سایر گلوگاه‌ها را تشدید می‌کند. نتیجه این تعامل، قرار گرفتن صنعت در وضعیت فشار هم‌زمان بر سه محور اصلی است: عرضه (نهادها)، هزینه (قیمت و انرژی) و تقاضا (بازار مصرف). در این ساختار، بحران به صورت خطی منتقل نمی‌شود، بلکه از طریق زنجیره‌ای از بازخوردهای تقویتی گسترش می‌یابد؛ به گونه‌ای که اختلال در یک حلقه، به سرعت به سایر حلقه‌ها منتقل شده و شدت کل سیستم را افزایش می‌دهد.

## زنجیره انتشار بحران

تحلیل زنجیره‌ای نشان می‌دهد شوک اولیه ناشی از اختلال در تأمین ورق فولادی، به‌ویژه در صورت کاهش یا توقف تولید در واحدهای کلیدی فولاد، نقش «نقطه آغازگر» یک فرآیند انتشار چندمرحله‌ای را ایفا می‌کند. این فرآیند به صورت تدریجی از سطح تأمین آغاز شده و به بازار محصول، ساختار مالی بنگاه‌ها و در نهایت بازار کار گسترش می‌یابد.

**در مرحله نخست**، اختلال در تولید فولاد منجر به کاهش عرضه نهاده‌های کلیدی و هم‌زمان افزایش قیمت و ناطمینانی در بازار مواد اولیه می‌شود. این وضعیت، ظرفیت برنامه‌ریزی تولید را کاهش داده و هزینه‌های تأمین را افزایش می‌دهد. اثر غالب در این مرحله، در سطح تولید و زنجیره تأمین متمرکز است.

**در مرحله دوم**، کاهش دسترسی به نهاده‌ها همراه با افزایش هزینه‌ها، به افت ظرفیت تولید در صنعت لوازم خانگی منجر می‌شود. این افت تولید به‌طور مستقیم موجب کاهش عرضه محصولات نهایی در بازار می‌شود و بحران را از سطح تأمین به سطح بازار محصول منتقل می‌کند.

**در مرحله سوم**، کاهش عرضه در کنار افزایش هزینه تولید، موجب بروز واکنش‌های ثانویه در بازار می‌شود. این واکنش‌ها شامل افزایش قیمت محصولات نهایی، کاهش شفافیت در معاملات و گسترش رفتارهای غیررسمی در تأمین و توزیع است. در این مرحله، عدم تعادل میان عرضه و تقاضا تشدید شده و فشار مضاعفی بر ساختار بازار وارد می‌شود.

**در مرحله چهارم**، این ناپایداری به ساختار تقاضا نیز منتقل می‌شود. از یک سو کاهش قدرت خرید خانوارها تقاضا را محدود کرده و از سوی دیگر افزایش قیمت‌ها، دسترسی به کالا را دشوارتر می‌سازد. این هم‌زمانی موجب کاهش بیشتر فروش و تشدید فشار نقدینگی بر بنگاه‌ها می‌شود.



در مرحله نهایی، کاهش جریان نقدی و افزایش فشار هزینه‌ای، توان مالی بنگاه‌ها را تضعیف کرده و به محدودیت در پرداخت‌ها، کاهش سرمایه در گردش و افزایش ریسک اشتغال منجر می‌شود. در این نقطه، بحران از یک مسئله تولیدی به یک مسئله بازار کار و اشتغال تبدیل می‌شود. ویژگی کلیدی این زنجیره آن است که روابط میان متغیرها صرفاً خطی نیست، بلکه دارای حلقه‌های بازخوردی تقویتی است؛ به طوری که کاهش تولید، افزایش قیمت را تشدید کرده و افزایش قیمت، مجدداً فشار بیشتری بر تقاضا و نقدینگی وارد می‌کند. این ساختار باعث می‌شود بحران به صورت تدریجی اما شتاب‌گیر گسترش یابد. در مجموع، این زنجیره نشان می‌دهد بحران مورد بررسی یک پدیده ایستا یا محدود نیست، بلکه یک فرآیند انتشاریابنده سیستمی است که از طریق سه مسیر اصلی عرضه، هزینه و تقاضا در کل ساختار اقتصادی گسترش یافته و در صورت عدم مداخله به موقع، از سطح اختلال بخشی به سطح ناپایداری ساختاری ارتقا می‌یابد.

جدول ۱- زنجیره انتشار بحران در صنعت لوازم خانگی

مرحله	محرك/ارخداد	سازوکار اثرگذاری	پیامد مستقیم	پیامد مرحله بعد
1	شوک اولیه (اختلال جنگی)	آسیب به زیرساخت تولید و زنجیره فولاد	اختلال در تولید ورق فولادی	کاهش عرضه نهاده‌های کلیدی
2	اختلال در تولید فولاد (به‌ویژه ورق فولادی)	کاهش ظرفیت تولید و عرضه در بازار	کمبود مواد اولیه در صنایع پایین‌دستی	افزایش قیمت نهاده‌ها
3	کاهش عرضه + محدودیت انرژی	هم‌زمانی محدودیت نهاده و زیرساخت تولید	افزایش هزینه و کاهش ظرفیت تولید	افت تولید صنعتی
4	افزایش قیمت مواد اولیه	فشار هزینه‌ای بر بنگاه‌ها	کاهش حاشیه سود و سرمایه در گردش	کاهش تولید محصولات نهایی
5	کاهش تولید صنعت لوازم خانگی	افت ظرفیت عملیاتی بنگاه‌ها	کاهش عرضه محصول در بازار	ایجاد فشار بر بازار مصرف
6	کاهش عرضه محصول نهایی	عدم تعادل عرضه و تقاضا	افزایش قیمت کالاهای مصرفی	تغییر رفتار بازار
7	کاهش قدرت خرید + فشار بازار	افت تقاضای مؤثر	کاهش فروش بنگاه‌ها	تشدید بحران نقدینگی
8	بحران نقدینگی بنگاه‌ها	اختلال در جریان مالی	ناتوانی در ادامه تولید	فشار بر اشتغال
9	فشار بر اشتغال	کاهش ساعات کار / توقف خطوط	تعدیل نیروی کار (۱۰٪)	تشدید پیامد اجتماعی بحران



## تاب آوری زمانی، نقطه گسست و پنجره سیاستی

بررسی داده‌های خبرگان نشان می‌دهد سطح موجودی مواد اولیه در بنگاه‌های صنعت لوازم خانگی، در شرایط اختلال در تأمین، تنها برای بازه‌ای حدود ۱ تا ۲ ماه امکان تداوم تولید را فراهم می‌سازد. این بازه، بیانگر ظرفیت محدود صنعت در جذب شوک‌های تأمین و حفظ تداوم عملیاتی در کوتاه‌مدت است. در این دوره اولیه، بنگاه‌ها از طریق اقداماتی نظیر کاهش ظرفیت تولید، اولویت‌بندی محصولات، مدیریت مصرف مواد اولیه و استفاده از ذخایر انباشته، تلاش می‌کنند وقفه در تولید را به تعویق بیندازند. با این حال، این اقدامات ماهیتی موقتی داشته و عمدتاً به بهای کاهش بهره‌وری و افزایش هزینه‌های عملیاتی انجام می‌شود. در صورت تداوم اختلال در تأمین پس از بازه ۱ تا ۲ ماهه، صنعت به نقطه‌ای می‌رسد که می‌توان از آن به‌عنوان «نقطه گسست ساختاری»<sup>۱</sup> یاد کرد. در این نقطه وضعیت‌های زیر پیش می‌آید:

### جدول ۲- مراحل زمانی تاب آوری صنعت و آستانه گسست ساختاری

موجودی مواد اولیه به سطوح بحرانی یا صفر نزدیک می‌شود
امکان تداوم تولید حتی در حد حداقلی نیز برای بخش قابل توجهی از بنگاه‌ها از بین می‌رود
اختلال از سطح «مدیریت پذیر درون‌بنگاهی» به سطح «ناپایداری در کل زنجیره تولید» منتقل می‌شود
روابط تأمین و قراردادهای تولیدی دچار گسست می‌شوند
هزینه بازگشت به ظرفیت تولید پیشین به‌طور قابل توجهی افزایش می‌یابد

لازم به تأکید است، پیش از این نقطه، بحران عمدتاً از طریق ابزارهای مدیریتی بنگاه قابل کنترل است؛ اما پس از آن، ماهیت بحران به‌گونه‌ای تغییر می‌کند که نیازمند مداخلات پرهزینه و زمان‌بر در سطح کلان خواهد بود. برای تبیین پویایی بحران، می‌توان سیر تحولات آن را به‌صورت زیر صورت‌بندی کرد:

### جدول ۳- روند زمانی بحران و تغییر وضعیت عملیاتی صنعت

محور / مرحله	مرحله اول: شوک اولیه (۱-۲ هفته)	مرحله دوم: تعدیل عملیاتی (۲-۴ هفته)	مرحله سوم: تشدید اختلال (۱-۲ ماه)	مرحله چهارم: گسست ساختاری (پس از ۲ ماه)
وضعیت عرضه	کاهش ناگهانی عرضه و شروع افزایش قیمت	محدودیت شدید عرضه و تشبیت افزایش قیمت	کمبود گسترده و جهش قیمتی	فروپاشی نسبی تأمین و چندنرخ شدن شدید

<sup>1</sup> Structural Break Point



وضعیت بازار	افزایش نااطمینانی و نوسان اولیه	اختلال در توزیع و افزایش نوسانات	گسترش بازار غیررسمی و احتکار	بازار غیرشفاف و بی ثبات ساختاری
رفتار بنگاه‌ها	رصد و انتظار برای ثبات بازار	کاهش ظرفیت و تنظیم شیفت‌ها	کاهش تولید و مدیریت اضطراری	توقف خطوط و خروج بخشی از بنگاه‌ها
اثر بر تولید	محدود و قابل مدیریت	کاهش تدریجی تولید	افت شدید تولید در سطح صنعت	توقف گسترده تولید
ریسک اشتغال	ناچیز	شروع کاهش ساعات کاری	افزایش ریسک تعدیل نیرو	تعدیل گسترده نیروی انسانی
تاب‌آوری سیستم	بالا (جذب شوک اولیه)	متوسط (اتکا به موجودی)	پایین (وابستگی به تأمین فوری)	بسیار پایین (گسست زنجیره)
نوع مداخله سیاستی	پایش و هشدار سریع + فعال‌سازی ذخایر	تأمین فوری و واردات هدفمند + تخصیص شفاف	کنترل بازار + حمایت نقدینگی	مداخلات احیایی و بازسازی زنجیره تأمین
اثر بخشی سیاست	بسیار بالا	بالا	محدود	بسیار محدود
هزینه مداخله	پایین	متوسط	بالا	بسیار بالا

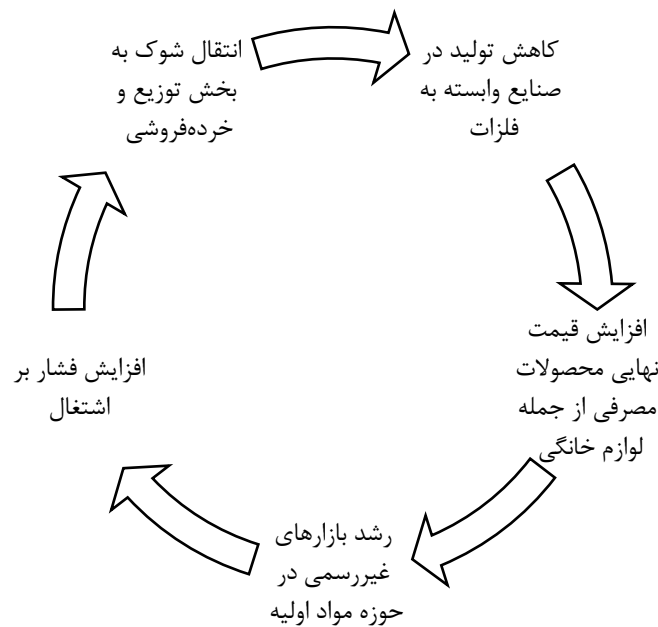
### ارزیابی شدت بحران (روش‌شناسی، محاسبه و طبقه‌بندی)

در این مطالعه، شدت بحران صنعت لوازم خانگی در سناریوی اختلال در تأمین ورق فولادی با استفاده از یک شاخص ترکیبی چندبعدی سنجیده شده است. هدف این شاخص، تبدیل مجموعه‌ای از متغیرهای پراکنده تولیدی، اقتصادی و نهادی به یک معیار واحد برای تحلیل و تصمیم‌گیری سیاستی است. این شاخص بر چهار بعد اصلی استوار است: تولید، وضعیت بازار نهاده‌ها، اشتغال و تاب‌آوری زمانی. هر یک از این ابعاد ابتدا به یک مقیاس چهارسطحی از «وضعیت پایدار» تا «وضعیت بحرانی» استانداردسازی شده تا امکان مقایسه و تجمیع آن‌ها فراهم شود. سپس با استفاده از میانگین وزنی، شاخص نهایی محاسبه شده است؛ به گونه‌ای که تولید و نهاده‌ها هر کدام ۳۰ درصد وزن دارند و اشتغال و تاب‌آوری زمانی هر کدام ۲۰ درصد. این ساختار نشان می‌دهد در این مدل، پایداری زنجیره تأمین و استمرار تولید نقش تعیین‌کننده‌تری نسبت به پیامدهای ثانویه دارد. بر اساس داده‌های سناریو، تولید در سطح اختلال شدید، بازار نهاده‌ها در وضعیت افزایش شدید قیمت و کمبود، اشتغال در معرض ریسک متوسط تا بالا و تاب‌آوری زمانی در سطح پایین (حدود ۱ تا ۲ ماه) ارزیابی شده است. نتیجه تجمیع این



وضعیت‌ها، قرار گرفتن شاخص در عدد ۳.۳ از ۴ است<sup>۲</sup>. این مقدار مطابق طبقه‌بندی تعریف‌شده، بیانگر «بحران عملیاتی شدید»، اما قابل مدیریت است؛ وضعیتی که در آن تولید متوقف نمی‌شود اما با کاهش محسوس ظرفیت، افزایش هزینه‌ها، فشار نقدینگی و نااطمینانی بالا همراه است. در این شرایط، بنگاه‌ها بیش از آنکه با توقف مواجه شوند، دچار فرسایش تدریجی توان عملیاتی می‌شوند. از منظر سیاستی، این سطح از بحران نشان می‌دهد صنعت در آستانه ورود به وضعیت پایدارِ پرریسک قرار دارد و بازه زمانی ۱ تا ۲ ماه آینده نقش تعیین‌کننده‌ای در جلوگیری از تبدیل آن به بحران ساختاری خواهد داشت و مداخله به‌موقع می‌تواند مسیر تشدید بحران را کنترل کند؛ در غیر این صورت شوک به سایر بخش‌های زنجیره تولید و بازار مصرف منتقل خواهد شد. در صورت عدم مداخله، پیامدهای کلان این وضعیت شامل موارد زیر خواهد بود:

#### شکل ۴ - ارزیابی شدت بحران در صنعت لوازم خانگی



<sup>۲</sup> بر اساس داده‌های سناریو، هر بعد به شرح زیر امتیازدهی شده است:

تولید: ۳.۵ (اختلال شدید در بخشی از ظرفیت تولید)

بازار نهاده‌ها: ۴.۰ (کمبود شدید و افزایش محسوس قیمت ورق فولادی)

اشتغال: ۳.۰ (ریسک متوسط تا بالا، به‌ویژه در بنگاه‌های کوچک و متوسط)

تاب‌آوری زمانی: ۲.۵ (توان ادامه فعالیت محدود به حدود ۱ تا ۲ ماه)

با اعمال وزن‌ها، محاسبه شاخص به صورت زیر انجام شده است:

$$(۳.۵ \times ۰.۳۰) + (۴.۰ \times ۰.۳۰) + (۳.۰ \times ۰.۲۰) + (۲.۵ \times ۰.۲۰) = ۳.۳۵$$



در مجموع، در سناریوی اختلال جدی در تولید فولاد، صنعت لوازم خانگی وارد وضعیت «بحران عملیاتی شدید اما قابل مدیریت» می‌شود. این بحران به‌جای توقف ناگهانی تولید، به‌صورت فرسایش تدریجی ظرفیت تولید، افزایش قابل توجه هزینه‌ها و اختلال در سازوکارهای بازار نهاده‌ها بروز خواهد کرد.

به‌این ترتیب بازه زمانی ۱ تا ۲ ماه آینده، نقش تعیین‌کننده‌ای در مسیر تحولات دارد و مداخله به‌موقع می‌تواند از تبدیل این وضعیت به یک بحران ساختاری در صنعت جلوگیری کند.

### پنجره سیاستی و اهمیت زمان در مداخله

باتوجه به بروز اختلال در تأمین ورق فولادی، صنعت لوازم خانگی کشور در یک بازه زمانی بسیار محدود وارد مرحله‌ای می‌شود که در آن مداخله سیاستی همچنان مؤثر است؛ اما پس از این دوره، احتمال گذار بحران از سطح عملیاتی به ساختاری و افزایش چشمگیر هزینه‌های احیا به‌طور معناداری افزایش می‌یابد.

بر این اساس، بازه زمانی ۱ تا ۲ ماه نخست پس از وقوع اختلال در تأمین ورق فولادی را می‌توان به‌عنوان «پنجره حیاتی مداخله سیاستی» تعریف کرد؛ دوره‌ای محدود اما تعیین‌کننده که در آن، زنجیره تأمین هنوز به نقطه گسست کامل نرسیده و امکان مدیریت و مهار بحران از طریق ابزارهای سیاستی همچنان وجود دارد.

اهمیت این بازه زمانی از آن جهت است که در این مقطع، ساختار صنعت در وضعیت «آسیب‌دیده اما فعال» قرار دارد؛ به این معنا که اگرچه فشارهای ناشی از کمبود نهاده و افزایش هزینه‌ها به‌طور جدی آغاز شده، اما هنوز ظرفیت حداقلی برای استمرار تولید در بخش قابل توجهی از بنگاه‌ها وجود دارد. در این چارچوب، سه ویژگی اساسی برای این دوره قابل شناسایی است:

پیوستگی زنجیره تأمین به‌طور کامل از بین نرفته است و همچنان امکان تأمین حداقلی مواد اولیه، چه از مسیرهای موجود و چه از طریق منابع جایگزین محدود، وجود دارد. این موضوع باعث می‌شود جریان تولید به‌طور کامل متوقف نشود، هرچند با اختلال و کاهش کارایی همراه است.

بنگاه‌های تولیدی همچنان قادر به ادامه فعالیت حداقلی هستند، اما این استمرار فعالیت در شرایطی انجام می‌شود که با کاهش ظرفیت تولید، افت بهره‌وری عملیاتی، افزایش هزینه‌های تأمین و کاهش انعطاف‌پذیری در برنامه‌ریزی تولید همراه است. به بیان دیگر، صنعت در این مرحله از حالت «تولید پایدار» به وضعیت «تولید تحت فشار» منتقل می‌شود.



اثربخشی مداخلات سیاستی در این بازه زمانی در بالاترین سطح خود قرار دارد؛ به این معنا که سیاست‌های تأمین، تخصیص، واردات هدفمند یا حمایت مالی در این مرحله می‌توانند با کمترین هزینه نسبی، بیشترین اثر را بر جلوگیری از تشدید بحران داشته باشند. هم‌زمان، هزینه‌های مداخله در مقایسه با مراحل بعدی بحران، همچنان قابل کنترل و محدود است.

در مقابل، هرگونه تأخیر در تصمیم‌گیری یا ناکارآمدی در اجرای سیاست‌های مداخله‌ای، موجب عبور تدریجی از این پنجره زمانی و ورود به مرحله «نقطه گسست ساختاری» خواهد شد. در این مرحله، ماهیت اختلال تغییر کرده و از یک مسئله قابل مدیریت در سطح بنگاه‌ها و زنجیره تأمین، به یک اختلال ساختاری در کل نظام تولید تبدیل می‌شود.

در چنین شرایطی، بازیابی وضعیت تعادل نه‌تنها زمان‌برتر خواهد بود، بلکه نیازمند تخصیص منابع مالی گسترده‌تر، مداخلات پیچیده‌تر نهادی و اقدامات هماهنگ در سطح کلان زنجیره تولید است. به همین دلیل، هزینه احیای ظرفیت تولید در این مرحله به‌صورت قابل توجهی افزایش یافته و بازگشت به وضعیت پیش از بحران با دشواری‌های بیشتری همراه خواهد شد.

### جمع‌بندی و بسته پیشنهادت سیاستی

مدیریت پیامدهای این بحران، در وهله نخست نیازمند مجموعه‌ای از مداخلات هم‌زمان در سطح زنجیره تأمین و ساختار بنگاه‌ها است. در کوتاه‌مدت، اولویت‌بندی تخصیص ورق فولادی به صنایع پایین‌دستی حیاتی، کنترل و شفاف‌سازی بازار نهاده‌ها و جلوگیری از شکل‌گیری چندنرخ در معاملات مواد اولیه ضروری است. هم‌زمان، تأمین سرمایه در گردش و خطوط اعتباری هدفمند برای بنگاه‌های کوچک و متوسط می‌تواند از توقف تولید و خروج آن‌ها از بازار جلوگیری کند. در میان‌مدت، تقویت قراردادهای بلندمدت تأمین میان فولادسازان و صنایع پایین‌دستی، ایجاد سازوکارهای تجمیع خرید برای SME ها، و توسعه ذخایر راهبردی مواد اولیه از مهم‌ترین اقدامات برای افزایش تاب‌آوری زنجیره تأمین محسوب می‌شود. در بلندمدت نیز، تنوع‌بخشی به منابع تأمین ورق فولادی، ارتقای نظام پایش زنجیره تأمین برای شناسایی زودهنگام اختلالات، و حرکت به سمت مدیریت یکپارچه ریسک در صنایع پایه و پایین‌دستی به‌عنوان راهبردهای کلیدی برای کاهش آسیب‌پذیری ساختاری صنعت قابل توصیه است.

درحالی‌که استفاده از سیاست‌های متعارف حمایتی در مواجهه با اختلال در تأمین مواد اولیه لازم و ضروری است، اما بسنده کردن به این نوع سیاست‌ها، در عمل اغلب به مدیریت سطحی بحران منجر شده و از بروز پیامدهای



ساختاری آن جلوگیری نمی‌کند و به‌واقع تمرکز صرف بر ابزارهایی مانند تأمین نقدینگی یا تعویق تعهدات، بدون مداخله در منطق تخصیص و تنظیم تولید، عملاً به توزیع ناکارآمد منابع محدود در میان بنگاه‌هایی می‌انجامد که همگی به‌طور هم‌زمان با کاهش ظرفیت مواجه شده‌اند؛ زیرا مسئله اصلی در این شرایط، نه کمبود مطلق منابع، بلکه فقدان سازوکار مؤثر برای اولویت‌بندی، تخصیص و استفاده بهینه از این منابع در سطح کل صنعت است. در غیاب چنین سازوکاری، بنگاه‌ها به‌صورت منفرد و رقابتی برای بقا عمل می‌کنند؛ نتیجه این وضعیت، افت هم‌زمان تولید، افزایش هزینه‌ها و در نهایت تعدیل گسترده نیروی کار است.

بر این اساس، مدیریت مؤثر این بحران مستلزم چرخش جدی در رویکرد سیاست‌گذاری و عبور از مداخلات بنگاه‌محور و حرکت به سمت تنظیم فعال رفتار تولیدی در سطح صنعت است. این تغییر رویکرد، به نوبه خود مستلزم طراحی ابزارهایی است که بتوانند به‌طور هم‌زمان سه هدف را محقق کنند: جلوگیری از اتلاف منابع کمیاب، حفظ ظرفیت‌های حیاتی تولید و کنترل تبعات اشتغالی بحران.

پیشنهاد‌های ارائه‌شده در ادامه، در همین چارچوب و با هدف بازطراحی منطق مداخله در شرایط بحران تدوین شده‌اند:

جدول ۴ چارچوب مداخلات سیاستی برای مدیریت بحران صنعت لوازم خانگی

محور مداخله	پیشنهاد سیاستی	شرح دقیق مداخله	چالش سیاستی	خروجی مورد انتظار
تغییر واحد سیاست‌گذاری	انتقال مبنای حمایت از «بنگاه» به «خط تولید فعال» در مصرف ورق فولادی	تخصیص ورق فولادی و حمایت‌های مرتبط صرفاً به خطوط تولید فعال (مانند یخچال، لباسشویی، اجاق گاز) بر اساس ظرفیت واقعی تولید، نه کل بنگاه	تخصیص غیرهدفمند ورق فولادی و عدم شفافیت در مصرف واقعی در خطوط تولید	افزایش بهره‌وری مصرف ورق فولادی و جلوگیری از اتلاف در خطوط کم‌فعال
مدیریت در سطح صنعت	تعریف «حداقل تولید قابل قبول» برای محصولات منتخب لوازم خانگی	تعیین سبد حداقلی تولید (مثلاً تمرکز بر کالاهای پرتقاضا و ضروری) و تخصیص ورق فولادی بر اساس تحقق این سبد در کل صنعت	تولید پراکنده و غیرهماهنگ محصولات در شرایط کمبود ورق	هم‌راستاسازی تولید محصولات لوازم خانگی با محدودیت ورق فولادی



کنترل افت تولید	طراحی سازوکار «کاهش کنترل شده ظرفیت» در مصرف ورق فولادی	کاهش موقت تولید در برخی خطوط یا بنگاه‌ها با مصرف بالاتر ورق فولادی و تمرکز منابع روی خطوط کارا تر	کاهش هم‌زمان ظرفیت تولید در همه بنگاه‌ها و افزایش زیان جمعی	جلوگیری از افت هم‌زمان تولید در کل صنعت لوازم خانگی
هدفمند کردن سیاست اشتغال	تمرکز بر «حفظ هسته‌های مهارتی»	تمرکز حمایت‌ها بر حفظ اپراتورها و تکنسین‌ها به‌جای صرفاً حفظ کلی اشتغال	از دست رفتن نیروهای ماهر در خطوط مونتاژ و شکل‌دهی ورق	حفظ مهارت‌های کلیدی در خطوط تولید
شفاف‌سازی تخصیص	طراحی نظام شفاف اولویت‌بندی در تخصیص ورق فولادی	تعریف معیارهای شفاف برای تخصیص ورق فولادی (مانند میزان تولید واقعی، اشتغال، سهم بازار، عمق ساخت داخل)	ابهام در معیارهای تخصیص و بی‌ثباتی دسترسی به مواد اولیه	کاهش رانت در تخصیص ورق فولادی و افزایش پیش‌بینی‌پذیری برای تولیدکنندگان
بهبود حکمرانی داده	استفاده از اتاق و تشکل‌ها برای پایش میدانی صنعت لوازم خانگی	اتاق بازرگانی با استفاده از تشکل‌های لوازم خانگی، داده‌های واقعی مصرف ورق، ظرفیت تولید و گلوگاه‌ها را به‌صورت مستمر تجمیع و گزارش کند	نبود اطلاعات دقیق از مصرف ورق و وضعیت خطوط تولید	بهبود دقت تصمیم‌گیری در مورد وضعیت واقعی صنعت
کاهش ناپاطمینانی عملیاتی	اعلام افق کوتاه‌مدت تأمین ورق فولادی	اعلام برنامه‌های کوتاه‌مدت (مثلاً ماهانه) برای تخصیص ورق فولادی به تولیدکنندگان لوازم خانگی به‌صورت شفاف و به‌روزرسانی‌شونده	بلا تکلیفی در زمان و میزان تأمین ورق فولادی	کاهش توقف‌های ناگهانی خطوط تولید