



اتاق بازرگانی، صنایع، معادن و کشاورزی تهران  
معاونت بررسی‌های اقتصادی

## وضعیت گاز فلر شده در ایران و جهان



بر اساس آخرین گزارش بانک جهانی که در جولای ۲۰۲۰ منتشر شده، حجم گاز فلر شده جهانی در سال ۲۰۱۹ به ۱۵۰ میلیارد مترمکعب رسیده که نسبت به سال ۲۰۱۸ افزایش ۳ درصدی داشته که این افزایش بیشتر ناشی از افزایش ۲۳ درصدی گاز فلر شده در ایالات متحده آمریکا بوده است. ایران در سال ۲۰۱۹ چهارمین کشور از منظر تولید گاز فلر شده در جهان است که پس از کشورهای روسیه، عراق و ایالات متحده آمریکا قرار دارد. حجم گاز فلر شده ایران در سال ۲۰۱۹ حدود ۱۳٫۸ میلیارد متر مکعب بوده که نسبت به سال ۲۰۱۸ حدود ۲۰ درصد کاهش داشته است؛ به نظر می‌رسد کاهش حجم گاز فلر در ایران به علت کاهش تولید نفت بوده است. شدت فلر شدن گاز (شعله‌ور شدن گاز در هر واحد تولید نفت) در ایران که از سال ۲۰۱۸ روند افزایشی در پیش گرفته در سال ۲۰۱۹ به حدود ۱۰٫۸ مترمکعب در هر بشکه رسیده است. گزارش حاضر به بررسی حجم گاز فلر شده در جهان، ایران و برخی کشورها می‌پردازد.

تهیه‌کننده: طاهره کریمی دستانی



### معاونت بررسی های اقتصادی

سالانه میلیاردها متر مکعب گاز طبیعی در مناطق تولید نفت در سراسر جهان شعله‌ور (فلر) می‌شود. گاز شعله‌ور شده، یک منبع انرژی با ارزش است که می‌تواند برای حمایت از رشد و توسعه اقتصادی در بسیاری از کشورها بکار رود. تولید گاز فلر شده هر ساله حدود ۴۰۰ میلیون تن گاز دی اکسید کربن را منتشر کرده که هم برای مردم و هم برای کره زمین مضر می‌باشد. فلر شدن گاز همچنین نشان‌دهنده فرصت‌های از دست رفته برای تأمین انرژی مورد نیاز جوامع در سراسر جهان، به ویژه در کشورهای در حال توسعه، مانند مصر، اندونزی، مکزیک و نیجریه است. همه‌گیری کووید-۱۹، بحران اقتصادی و اثرات قیمت نفت باعث ایجاد اختلال در صنعت نفت و گاز شده است. بنابراین ممکن است دولت‌ها و شرکت‌های نفتی به دنبال حذف کردن و یا عقب نشینی از هزینه‌های سرمایه، سرمایه‌گذاری‌ها و پروژه‌های جدید در این زمینه باشند. برای به حداقل رساندن تأثیرات کووید-۱۹ بر کاهش انتشار گازها و تسریع در انتقال انرژی، ضروری است دولت‌ها و بنگاه‌ها همچنان به تحقق هدف پایان دادن به گازهای شعله‌ور شده، متعهد باشند.

برنامه مشارکت جهانی در کاهش گاز فلر شده (GGFR) در بانک جهانی به منظور توسعه سیاست‌ها، قوانین و پایان دادن به فرآیند مشعل‌سوزی یا فلر شدن گاز با دولت‌ها و شرکت‌های نفتی، در حال اجرا و پایش است. علاوه بر این، تعهدات مربوط به طرح "به صفر رساندن گاز فلر" تا سال ۲۰۳۰ ادامه خواهد یافت. برای خاتمه دادن به گاز فلر، باید رویکردهای نوآورانه که شامل راه‌حل‌های جدید بوده و گاز فلر را به عنوان یک دارایی در نظر می‌گیرد، آزمایش و مقیاس‌بندی شود. چنین رویکردهایی باید متناسب با شرایط و زمینه‌های ویژه هر کشور باشد.

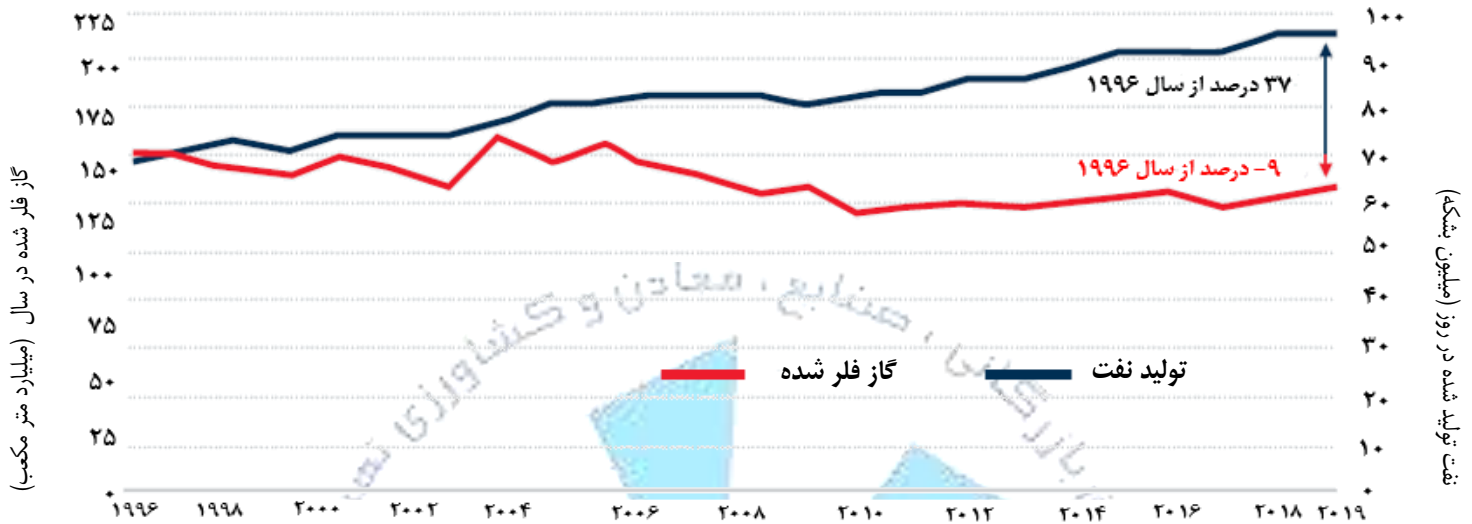
### روند تولید گاز فلر در جهان

برآوردهای حاصل از داده‌های ماهواره‌ای نشان می‌دهد که میزان گاز فلر شده جهان در سال ۲۰۱۹ به ۱۵۰ میلیارد متر مکعب رسیده که نسبت به سال ۲۰۱۸، حدود ۵ میلیارد متر مکعب بیشتر شده است. این مقدار، معادل کل مصرف سالانه گاز در کشورهای جنوب صحرائی آفریقا می‌باشد.

نمودار ۱ روند تولید گاز فلر شده در جهان و تولید نفت جهان را از سال ۱۹۹۶ تا پایان ۲۰۱۹ نشان می‌دهد. مطابق این نمودار میزان نفت تولید شده در سال ۲۰۱۹ به ۹۵ میلیون بشکه در روز رسیده که نسبت به سال ۱۹۹۶ (۶۹ میلیون بشکه در روز) حدود ۳۷ درصد بیشتر شده است. تولید نفت جهان در سال ۲۰۱۹ نسبت به سال ۲۰۱۸ تقریباً ثابت بوده است. تولید گاز فلر در سال ۲۰۱۹ نسبت به سال ۱۹۹۶ حدود ۹ درصد کاهش یافته است.



نمودار ۱- تولید جهانی گاز فلر و نفت از سال ۱۹۹۶ الی ۲۰۱۹ (مشعل سوزی در صنایع نفت و گاز بالادستی و کارخانه های LNG)



منبع: NOAA, Colorado School of Mines, GGFR

### روند گاز فلر شده در کشورها

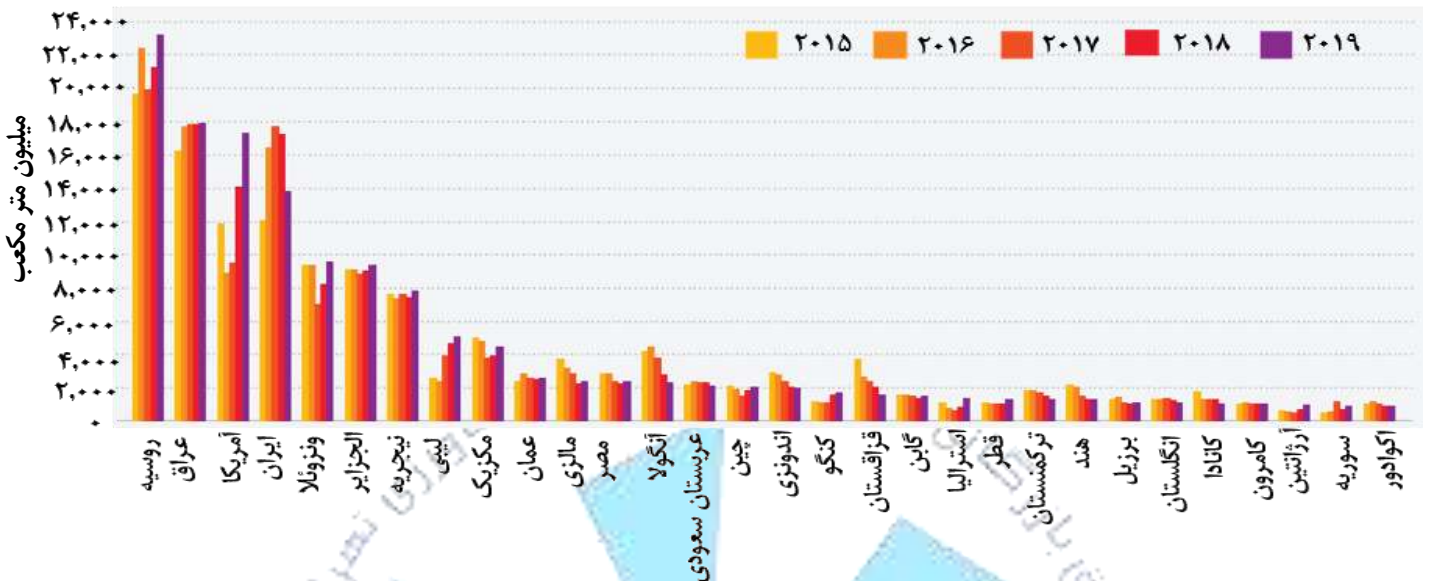
نمودار ۲ و جدول ۱ حجم گاز فلر شده در ۳۰ کشور برتر در این محصول را نشان می دهند. افزایش ۳ درصدی تولید گاز فلر جهان در سال ۲۰۱۹ (از ۱۴۵ میلیارد مترمکعب در سال ۲۰۱۸ به ۱۵۰ میلیارد مترمکعب در سال ۲۰۱۹) عمدتاً به دلیل افزایش آن در سه کشور زیر بوده است:

- ▲ ایالات متحده امریکا (افزایش ۲۳ درصدی گاز فلر در سال ۲۰۱۹ نسبت به ۲۰۱۸)، در حالی که تولید نفت آن ۲۰ درصد افزایش یافته است.
- ▲ ونزوئلا (افزایش ۱۶ درصدی گاز فلر در سال ۲۰۱۹ نسبت به ۲۰۱۸)، در حالی که تولید نفت آن تقریباً ۴۰ درصد کاهش یافته است.
- ▲ روسیه (افزایش ۹ درصدی گاز فلر در سال ۲۰۱۹ نسبت به ۲۰۱۸)، در حالی که تولید نفت آن ثابت مانده است.

فلر شدن گاز در کشورهای دارای درگیری های داخلی از سال ۲۰۱۸ تا ۲۰۱۹ افزایش یافته است، این افزایش در سوریه ۳۵ درصد و در ونزوئلا ۱۶ درصد بوده، اگرچه تولید نفت در سوریه تقریباً ثابت و در ونزوئلا ۴۰ درصد کاهش یافته است. چهار کشور (روسیه، عراق، امریکا و ایران) تقریباً نیمی (۴۵ درصد) از کل گازهای فلر شده جهانی را طی سه سال ۲۰۱۷ تا ۲۰۱۹ به خود اختصاص داده اند، با این وجود، ممکن است موانع ساختاری و سیستماتیک در جهت کاهش شیوه های فلر شدن گاز در این کشورها وجود داشته باشد.



نمودار ۲- حجم گاز فلر شده در ۳۰ کشور برتر از سال ۲۰۱۵ الی ۲۰۱۹ (مرتب شده بر حسب بیشترین حجم سال ۲۰۱۹)



منبع: NOAA, Colorado School of Mines, GGFR

روسیه بیشترین تولیدکننده گاز فلر جهان است و در سال ۲۰۱۹ تولید گاز فلر در این کشور نسبت به سال ۲۰۱۸ حدود ۹ درصد افزایش یافته است. روند تولید گاز فلر این کشور از سال ۲۰۱۵ نشان می‌دهد که در سال ۲۰۱۷ که تولید گاز فلر آن کاهش یافته، در بقیه سال‌ها افزایشی بوده است. بیشترین افزایش تولید گاز فلر شده در جهان در سال ۲۰۱۹ متعلق به کشور آمریکا بوده که نسبت به سال قبل آن، ۲۳ درصد افزایش یافته است. ایران با تولید ۱۳٫۸ میلیارد مکعبی، در جایگاه چهارم بیشترین تولیدکننده گاز فلر جهان قرار دارد که بیشترین کاهش را نیز در میان سایر کشورها (منفی ۲۰ درصد) داشته است. این کاهش گاز فلر شده در ایران می‌تواند ناشی از کاهش تولید نفت باشد. پس از ایران، کشورهای قزاقستان، آنگولا، کانادا، عربستان سعودی، ترکمنستان، انگلستان، اندونزی، هند و کامرون نیز تولید گاز فلر در سال ۲۰۱۹ را کاهش داده‌اند. ونزوئلا نیز بعد از آمریکا و روسیه، بیشترین افزایش را در گاز فلر در سال ۲۰۱۹ داشته است. در نیجریه، هفتمین کشور از لحاظ تولید گاز فلر شده با دسترسی پایین به انرژی، بین ۷ تا ۸ میلیارد متر مکعب گاز ناشی از تولید نفت در سال شعله‌ور می‌شود. بنابراین بانک جهانی با همکاری دولت این کشور، تحت برنامه تجاری سازی گاز فلر نیجریه (NGFCP) اقدام به تدوین و اجرای مقرراتی در این زمینه کرده است. NGFCP به اصول بازار متکی است تا بتواند گازهای مرتبط را تجاری کرده و در عین حال منافع مستقیمی را با کاهش آلودگی هوا و ایجاد شغل در منطقه دلتای نیجرا فراهم کند. NGFCP همچنین با افزایش تحویل حجم اضافی گاز به بازار داخلی برای استفاده توسط بخش‌های مختلف اقتصاد و تلاش جهانی برای کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای، به اقتصاد نیجریه کمک خواهد کرد.

<sup>۱</sup>Nigeria Gas Flare Commercialisation Programme

<sup>۲</sup>Niger Delta



جدول ۱- میزان گاز فلر شده جهان در سال ۲۰۱۹ - میلیارد مترمکعب

ردیف	کشور	۲۰۱۹	تغییر نسبت به ۲۰۱۸	ردیف	کشور	۲۰۱۹	تغییر نسبت به ۲۰۱۸
۱	روسیه	۲۳.۲۱	۱.۹۳	۱۷	کنگو	۱.۶۷	۰.۰۹
۲	عراق	۱۷.۹۱	۰.۰۹	۱۸	قزاقستان	۱.۵۷	-۰.۴۸
۳	آمریکا	۱۷.۲۹	۳.۲۲	۱۹	گابن	۱.۴۶	۰.۰۸
۴	ایران	۱۳.۷۸	-۳.۵	۲۰	استرالیا	۱.۳۹	۰.۵۳
۵	ونزوئلا	۹.۵۴	۱.۲۲	۲۱	قطر	۱.۳۴	۰.۳۵
۶	الجزایر	۹.۳۴	۰.۳۳	۲۲	ترکمنستان	۱.۳۴	-۰.۱۷
۷	نیجریه	۷.۸۳	۰.۳۹	۲۳	هند	۱.۳۴	-۰.۰۳
۸	لیبی	۵.۱۲	۰.۴۵	۲۴	برزیل	۱.۱۴	۰.۱۳
۹	مکزیک	۴.۴۸	۰.۵۹	۲۵	انگلستان	۱.۱۱	-۰.۱
۱۰	عمان	۲.۶۳	۰.۱	۲۶	کانادا	۱.۰۵	-۰.۲۷
۱۱	مالزی	۲.۳۷	۰.۱۲	۲۷	کامرون	۱.۰۴	-۰.۰۲
۱۲	مصر	۲.۳۴	۰.۰۹	۲۸	آرژانتین	۰.۹۴	۰.۲۴
۱۳	آنگولا	۲.۳۳	-۰.۴۶	۲۹	سوریه	۰.۹۳	۰.۲۴
۱۴	عربستان سعودی	۲.۱	-۰.۱۹	۳۰	اکوادور	۰.۹۲	۰.۰۲
۱۵	چین	۲.۰۲	۰.۲	-	سایر جهان	۸.۴۹	-۰.۲
۱۶	اندونزی	۲	-۰.۰۶	-	مجموع	۱۵۰	۵

منبع: NOAA, Colorado School of Mines, GGFR

در سه ماهه اول سال ۲۰۲۰، همزمان با کاهش گاز فلر در اکثر ۳۰ کشور برتر، میزان گاز فلر جهانی ۱۰ درصد کاهش یافته است. در ایالات متحده نیز، میزان گاز فلر در سه ماهه اول سال ۲۰۲۰، ۱,۲ مترمکعب کاهش یافته است. این کاهش حتی در زمانی که تولید نفت همچنان در حال افزایش بوده، رخ داده است. این بدان معنی است که شدت فلر شدن گاز (شعله‌ور شدن گاز در هر واحد تولید نفت) در سه ماهه اول سال ۲۰۲۰ با استفاده بهتر از گاز مربوطه کاهش یافته است. اگر این روند ادامه پیدا کند، به احتمال زیاد شاهد افت قابل توجه گاز فلر شده در آمریکا در سال ۲۰۲۰ خواهیم بود.

نمودار ۳- تخمین حجم گاز فلر شده در ۳۰ کشور برتر، میانگین فصلی سال ۲۰۱۹ و فصل اول سال ۲۰۲۰

مترمکعب



منبع: NOAA, Colorado School of Mines, GGFR

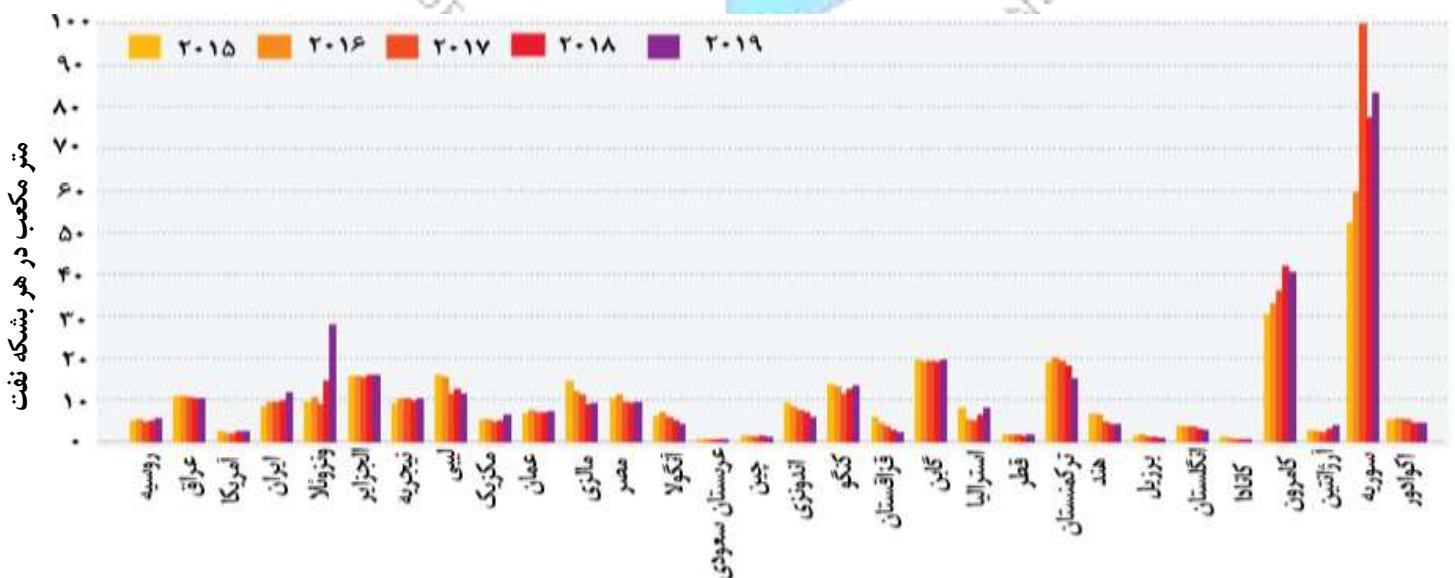


معاونت بررسی های اقتصادی

شدت فلرسوزی که به معنی حجم گاز شعله‌ور شده به ازای هر بشکه نفت تولید شده است، در جهان در سال ۲۰۱۹ حدود ۳۴ درصد کاهش یافته است. نمودار ۴، شدت فلرسوزی ۳۰ کشور برتر را از سال ۲۰۱۵ الی ۲۰۱۹ نشان می‌دهد. مطابق این نمودار، شدت فلرسوزی در سوریه از سایر کشورها بالاتر است؛ بطوریکه در سال ۲۰۱۷ به بالاترین میزان خود یعنی ۱۳۲٫۶ مترمکعب در هر بشکه رسیده و با وجود اندکی کاهش در سال ۲۰۱۸ (رسیدن به سطح ۷۹ مترمکعب در هر بشکه)، در سال ۲۰۱۹ مجدداً با افزایش مواجه شده و به ۹۵٫۸ متر مکعب در هر بشکه رسیده است. پس از سوریه، کامرون با شدت فلرسوزی ۴۱ مترمکعب در هر بشکه رتبه دوم در فلرسوزی سال ۲۰۱۹ را به خود اختصاص داده است. کمترین شدت فلرسوزی در سال ۲۰۱۹ نیز متعلق به عربستان سعودی (۰٫۴۸ مترمکعب در هر بشکه نفت) بوده که روند آن از سال ۲۰۱۸ نزولی بوده است. پس از آن، کانادا با فلرسوزی ۰٫۵۲ مترمکعب در هر بشکه رتبه دوم کمترین شدت را به خود اختصاص داده است. روند فلرسوزی در کانادا از سال ۲۰۱۴ تا ۲۰۱۹ نزولی بوده است. در کشور آمریکا که بیشترین میزان افزایش گاز فلر جهان در سال ۲۰۱۹ را دارد، شدت فلرسوزی در سال ۲۰۱۹ در سطح پایین ۲٫۸ مترمکعب در هر بشکه بوده که نسبت به سال قبل (۲٫۵ مترمکعب در هر بشکه) کاهش یافته است.

**با وجود افت حجم گاز فلر شده ایران در سال ۲۰۱۹، شدت فلرسوزی ایران از سال ۲۰۱۸ روند افزایشی در پیش گرفته و در سال ۲۰۱۹ به ۱۰٫۷۵ مترمکعب در هر بشکه نفت رسیده است.** این درحالی است که شدت فلرسوزی عراق و روسیه در سال ۲۰۱۹ کمتر از ایران و به ترتیب ۱۰٫۱ و ۵٫۴ مترمکعب در هر بشکه بوده است.

نمودار ۴- شدت فلرسوزی در ۳۰ کشور برتر در حجم گاز فلر از سال ۲۰۱۵ الی ۲۰۱۹  
(مرتب شده بر حسب بیشترین حجم گاز فلر سال ۲۰۱۹ بر حسب مترمکعب به ازای هر بشکه نفت تولیدی)



منبع: NOAA, Colorado School of Mines, GGFR



## جمع بندی

همانطور که پیش تر اشاره شد، ایران از حیث حجم گاز فلر شده و شدت فلرسوزی وضعیت مساعدی ندارد و جزء چهار کشور با بیشترین حجم گاز فلر شده قرار دارد و شدت فلرسوزی آن در حال افزایش است. با توجه به اینکه حجم زیادی از گازهای اتلاف شده، از ارزش سوختی بالایی برخوردارند، می توانند در تولید فرآورده های گازی، مایعات گازی (NGL)، گاز مایع (LPG-LNG)، فرآیند گاز به مایع (GTL)، تولید برق و تزریق مجدد به میادین نفتی و خوراک واحدهای مختلف استفاده شوند، بنابراین بررسی امکان بازیافت گازهای فلر در واحدهای صنعتی از اهمیت ویژه برخوردار است که در برخی قوانین و مقررات کشور از جمله بند الف ماده ۴۸ قانون برنامه ششم توسعه، به وظایف دولت در رابطه با آن اشاره شده و مهار و کنترل حداقل ۹۰ درصد از گازهای مشعل تا پایان سال ۱۴۰۰ به دولت تفویض شده است:

- بند الف ماده ۴۸ قانون برنامه ششم توسعه: دولت مکلف است کلیه طرح های جمع آوری، مهار، کنترل و بهره برداری از گازهای همراه تولید و مشعل در کلیه میادین نفتی و تأسیسات صنعت نفت را با تعیین نرخ عادلانه خوراک آنها ظرف مدت حداکثر سه ماه از تاریخ لازم الاجراء شدن این قانون از طریق فراخوان به مردم و بخش غیردولتی واگذار نماید به گونه ای که تا پایان برنامه حداقل نود درصد (۹۰٪) گازهای مشعل مهار و کنترل شده باشد.

