

فصلنامه‌ی مطالعات اقتصاد انرژی / سال هفتم / شماره‌ی ۲۴ / بهار ۱۳۸۹ / صفحات ۱۴۵ - ۱۲۱

بررسی عوامل مؤثر بر تغییر انتشار دی‌اکسیدکربن در اقتصاد ایران

محمد رضا لطفعلی پور

دانشیار دانشکده‌ی علوم اداری و اقتصاد دانشگاه فردوسی مشهد lotfalipour@um.ac.ir

ملیحه آشنا

کارشناس ارشد دانشگاه فردوسی مشهد ml.ashna@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۸۸/۱۰/۹ تاریخ پذیرش: ۸۸/۱۲/۲۳

چکیده

افزایش قابل ملاحظه‌ی گازهای آلاینده و از آن جمله دی‌اکسیدکربن (CO_2) در دهه‌های اخیر به تبع رشد و توسعه‌ی صنعتی، توجه بیش‌تری را به منظور مقابله و جلوگیری از اثرات مخرب آن‌ها به خود جلب کرده است. هدف این مقاله تعیین عواملی است که تغییر انتشار CO_2 مرتبط با انرژی را تحت تأثیر قرار می‌دهد. تحلیل تجزیه‌ای کامل برای CO_2 در ایران برای بخش‌های اصلی اقتصادی طی دوره‌ی ۱۳۸۶-۱۳۷۳ انجام گرفته است. بدین منظور تغییرات انتشار CO_2 از نظر چهار عامل اصلی شدت انرژی، ضریب آلودگی، تغییرات ساختاری و فعالیت اقتصادی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته است. نتایج نشان می‌دهد که در تحلیل کلی، مهم‌ترین عامل افزایش انتشار CO_2 ، رشد اقتصادی (اثر مقیاس) است و ساختار اقتصادی به میزان کم‌تری در افزایش انتشار کربن مؤثر است. ضریب آلودگی و شدت انرژی به میزان کمی در کاهش انتشار CO_2 نقش دارند. در تحلیل جزئی برای هر بخش اقتصادی، با توجه به ویژگی هر بخش، نتایج متفاوتی در ارتباط با هر عامل به‌دست آمده است. اثر فعالیت اقتصادی در تمام بخش‌ها مثبت بوده و بخش‌هایی که سهم آن‌ها در تولید کل کاهش یافته است، اثر ساختاری منفی و در نتیجه اثر کاهشی بر انتشار CO_2 دارند.

طبقه‌بندی JEL: Q4، Q54

کلید واژه: تحلیل تجزیه‌ای، انتشار دی‌اکسیدکربن، شدت انرژی، ایران.

۱- مقدمه

انتشار گازهای گلخانه‌ای ناشی از سوخت‌های فسیلی و سایر فعالیت‌های انسانی تهدیدی جدی برای افزایش دمای کره‌ی زمین هستند. تغییرات الگوی آب و هوا ممکن است محیط زیست و فعالیت‌های بشر را مختل کند. جو یک کالای عمومی جهانی است، بنابراین کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای در هر کشور، منافع خارجی جهانی را دربردارد (گلدین و وینترز: ۲۳۴). گاز دی‌اکسید کربن عمده‌ترین گاز تشکیل دهنده‌ی گازهای گلخانه‌ای است. مشکل انتشار CO_2 به‌طور مستقیم به استفاده از انرژی مرتبط است و همبستگی شدیدی بین استفاده از انرژی‌های فسیلی، انتشار CO_2 و فعالیت‌های اقتصادی وجود دارد. از سوی دیگر حداقلی از انتشار CO_2 مرتبط با فعالیت اقتصادی وجود دارد که نمی‌تواند کاهش یابد، زیرا در این صورت با تکنولوژی موجود، سطح تولید و در نتیجه رفاه شهروندان کاهش می‌یابد. این دلیل اصلی برای عدم تمایل برخی کشورها در مشارکت برای کاهش CO_2 می‌باشد، بنابراین مشکل کاهش CO_2 به علت عدم وجود انگیزه برای کاهش مصرف انرژی و استفاده از انرژی‌های کم‌تر آلاینده و تجدیدپذیر برمی‌گردد (آزوماها و همکاران^۱، ۲۰۰۵)

با احتراق سوخت‌های فسیلی، کربن اکسید شده در جو رها می‌شود. سوخت‌های مختلف مقادیر متفاوتی از این گاز را به ازای هر واحد انرژی حرارتی آزاد می‌کنند. با رشد سریع فعالیت‌های صنعتی و شهرنشینی، مصرف انرژی در انواع مختلف، نقش مهمی را در اثرگذاری بر محیط زیست محلی و تغییر آب و هوای جهانی ایفا می‌کند. به تازگی بیش‌تر آلودگی هوا در شهرها به دلیل حمل و نقل درون شهری است. سوخت‌های فسیلی در بخش حمل و نقل و نیز فرآیندهای صنعتی با مصرف مواد خام و محصولات تولیدی از عوامل عمده‌ی آلودگی شهرها به شمار می‌روند. افزایش تخریب محیط زیست در سطح محلی، ملی و جهانی، توجه سیاست‌گذاران را به سوی آثار جانبی زیست محیطی مصرف انرژی و رفاه اجتماعی مرتبط با آن جلب کرده است. این نکته نیز قابل ذکر است که سیاست‌های کاهش انرژی به تنهایی نمی‌تواند برای تضمین سطح معینی از کیفیت زیست محیطی همگام با سطح مطلوبی از رشد اقتصادی و رفاه اجتماعی کافی باشد (پل و باتاچریا^۲، ۲۰۰۴).

1- Azomahou et al.

2- Paul and Bhattacharya.

در سال ۱۹۹۲، کنفرانس جهانی در ارتباط با محیط زیست در بیانیه‌ی منشور زمین، تمام کشورها را به حفظ محیط زیست متعهد می‌کند. در این کنفرانس که توسط سازمان ملل متحد برگزار شد، ۱۵۵ دولت از جمله ایران شرکت داشتند، کنوانسیون تغییر آب و هوا با هدف تثبیت گازهای گلخانه‌ای در سطحی غیر مضر برای سیستم آب و هوایی، به امضا رسید.

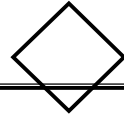
در حال حاضر کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای و آلاینده‌های اتمسفر، هدف مهم سیاست‌های انرژی و زیست محیطی جهان را تشکیل می‌دهد. عوامل بسیاری مانند عوامل اقتصادی، جمعیتی، تغییرات تکنولوژیکی، چارچوب نهادی، شیوه‌ی زندگی و تجارت بین‌المللی، انتشار CO_2 را تحت تأثیر قرار می‌دهند. مصرف انرژی بیش از ۸۰٪ انتشار گازهای گلخانه‌ای را موجب می‌شود که در فرآیند تولید، حمل و نقل و مصرف انواع حامل‌های انرژی تولید می‌شوند. با توجه به اهمیت مصرف انرژی برای توسعه‌ی پایدار^۱، یک سؤال مهم (از این نظر و از نظر تغییر آب و هوای جهانی) این است که چگونه می‌توان به جداسازی روند انتشار گازهای گلخانه‌ای از رشد اقتصادی و مصرف انرژی دست یافت؟ بنابراین باید سیاست‌گذاران انرژی و زیست محیطی عوامل مؤثر بر انتشار CO_2 را مورد بررسی قرار دهند. طبق گزارش توسعه‌ی انسانی سازمان ملل در سال ۲۰۰۷، ایران ۱/۵ درصد انتشارات جهانی CO_2 را داشته و سیزدهمین منتشرکننده‌ی دی‌اکسیدکربن بوده است. هدف این مقاله تعیین عوامل مؤثر بر تغییرات انتشار دی‌اکسید کربن در بخش‌های اقتصادی ایران با استفاده از روش تجزیه‌ای کامل است.

با توجه به مدل تجزیه‌ای کامل، این مطالعه به تعیین عوامل مؤثر بر تغییر انتشار CO_2 در ایران به تفکیک بخش‌ها و نیز به صورت کلی می‌پردازد. برای انجام این تحلیل چهار عامل اصلی شامل اثر ضریب آلودگی، اثر شدت انرژی، اثر ساختار و اثر فعالیت اقتصادی در نظر گرفته شده و تغییر انتشار دی‌اکسیدکربن با توجه به تغییر هر یک از این عوامل مورد بررسی قرار گرفته است. سون^۲ (۱۹۹۸)، یک تحلیل تجزیه‌ای کامل را مطرح می‌کند که در آن جمله‌ی اخلاص میان آثار در نظر گرفته شده توزیع

۱- توسعه‌ی پایدار به توسعه‌ای گفته می‌شود که نیازهای (به عبارت دیگر رفاه) نسل کنونی را بدون صدمه زدن به توانایی‌های تولید آینده (از جنبه‌های اقتصادی، انسانی و سرمایه‌های طبیعی) برآورده کند (پیرس و وارفورد، ۱۳۷۷).

2- Sun.

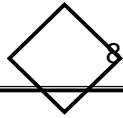
\$ %



! " # \$ ' !"
) " ' (! " % ' * ' . & + / ! 0 1 & % 2) ' % & ' 3 ! (('
 ! 4 5 ' " ' & ' " 6 - 5 5 & 9 0 " ! % ; ' < & # \$ &) ! "
 ! 3 % F = ! & ! " => ? @ & A B C D E 8 5 !
 A C D E I 1 5 A B B I A
) ' 1 9 L M & / A B C & J ' K = &
 / ' N % (& ' " % " N O P \$ R 9 & % &) O K F * &
)) 2 % & ! U P \$ ' 9 S K " =

' () (& "
 ! " ' & % + \$ ==> , ? @ & W X Y Z A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z
 => 7 ' Y = ' Z ' 2 ' [9 * % & & = # \$ " ' (5
 % < . & H \$]] ^ Q) & (# X) 2) \ 6 I H 5)
 ` ' 1 & ^ ! " " [9 # ;) = 8 5 ; ' X = ' _ \$ & Q) Q , ' N 5
 7 ' Y ' & % d J V ! \$, V = N 5 b \$ 3 . 5) ! \$ V N 5 (b 5
 ; 5 ! " => - H ; 5 ! = > % 2) ; Q % 2 H ; % Q & a \$ M
 =) ' @ 9 c ; 5) ' J) @ 2 e 7 (5 G 0 " \$) ' @ 9 c ' 9 T
 ! 9 F 2 % 3 ! \$ V = N 5 4 7 3 . 5 ! "
 = ' 9 T ' = ! \$ V ! N \$ V N 5 7 L 3 M 5 & ' , ' ! ") =)
 ' (! " 8 9 & 7 & \$ % 8 8 " " = " ! \$ V ! N 5 7 = 3 . 5
 7 3 . 5 ! \$ V N 5 = 9 T " 7 D . 5 ' _ X Z ! 9 F f
 7 3] ^ E) ' f # ; = ' Z ! 9 F " \$ ' (' ! 7 (" ' [9
 L # \$ = g \$)) ' 6 Z 9 & = 9 & d \$ ' V N 5

! & ' # "\$ "\$
 (# "
) *



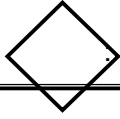
2 7 3**4/5*64(0-1, "

=bf5(W'9-H ='<Q)' !- '.& ' &=Q7F3.5\$
 ! " ! U , '*;'(<& %3 T)%l(\$TN5\$
 ! (P\$' 9) ' <T_)[&4 b\$ # \$9T' %9
 % &) Q "a? (. % &)P\$5\$ " Y
 i \$ 5 ' <T)! 3X4 (Q ")! \$VN5(D=
 % &) ! \$TN5= R & . c)'X\$Q F %\$)
 7 \ "' <& R T !! \$XM5!(=b\$ \$% 7 & '(= = Q
 % & G H15 (" i\$ 5
 = ! \$VN5 7 3.5 \$V4L]D,')
 ! " !![\$XN5 % & =K[&\$V\$ \$) dT'
 "' !9) %04 5 7#'_x & !!(&) % & !3X & R\$ T
)'19) & % ' & = '\$ =!\$%R5H7'3.5 Z
 T Q b %\$=R & ## \$ ='Z d)'723=5 cb \$
 7 & ' % ! \$VN5 % & .5H\$ \$! & ([(b\$ = "
 % & 7 & '_5 ' & % h %#. M55J7 & Z% & '^Q ! gf
 \$ = 'H5 \$)Q!4 5! \$VN5'5 =

' " '4 7#8\$)!!(\$,% & ! " IV4 5"\$ 'kF)
 % & (8'5) ! \$VN5) '[
 G\$) g\$) , '- !"

++

* \$
,



2 7 3**4/5*64(0-1, "

g\$)|< & # " '\$ = ![(5'R"Y&) = 'Z][(E,'*;'<
9HZ

^ ! ())! \$V N5T' =)' p\$ 'h"
% & Z) !! *;=<89 J\$ V# =* 6.0788' # \$
%\$V N5)'19 " Z\$)) % /"N f'5'" "\$ 7h
]DE=)

f) ' [9 => !\$V N5&=7 3.5)'\$ W'9-H , '*;'<&
dT' ' " # " 8\$, B , '_XZ /'NF

7 & '9T% 7 3.5 (7)3.5 % "'HY 6 9 &
) " D(!"_XZ '2 6 5%AD # f)' [9

7 ; %X& = %X9\$ 'g; 6 9 & d'T"
) (%+ 9%)* JK#" ('AEB 85

' (! " => "[96-5= & " \$ '_XZ
% + => =) ' " 6-5' [85 '_)XZ
)) c % ") & \$dMTN5 =]D[S)'19 "

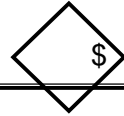
% F * & A'Z 85 hh # 0 [9 JZ'("' q'-5)
1* `)9)\$ c r=") !3&'f&(5"'& = 'Z' [9 &

=> ? @ & '!<" J%# "=*5T=o '\$!\$VN50

! ")' E9 ')" " '(!" ! (5/ 9\$=)' @ 9c
!9T) h ! (57& Q #" ^e&[9 % "

0 -
" / # & '
" / # , & '
% *
(1
) 1
2 !
3 ! ! \$
1 4

\$ %



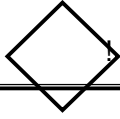
)) ^ %) '195 ÷ "Z 'Y) A&E)\$ sh
) & o9 \$(% < &&a;'d) Z %!2)M Q " =)' @ 9 c
H\$ % . &Z ≠ % &c " [! (\ 1.5 #)\$) !N=9% "
%t 5) 28c % ") 5o 9 'Z ([% < . &
!9T' = %Z)) JZQ(89'& b)\$ @ 9c! 4!) " ' "

JZ' () %3 ≠ &' , !% &('Z) u39K & , '* ;' < &
=)' @ 9c G% 0.5 '#9 , 'JZ'[(9
JK") XZ)' @ 9c v ⇒ 'Z ;' < & '[9 J\$ VF
? @ &\$ ¥ N5 7 3.5 %5 V' !" %\$ '()! 40 F4 g Z !"
) '19 '") !* ;[< & #)\$ w' @ 9T Q'[9 7 =>
u 3 & K &) = ' 'Z9 , 85 " r \$ 7 8 57 &
Z) => "[9 6 - 5(% 3 & - G'0% &g)\$) * 5'
% & % & 41 \$ * 5.5 JK "

; * < = / &#(>

* . &

:) \ 1.5 # \$ % A B R !%) 10) \$ ' "
! " \$ J'K'9€ =)! \$ 0/9c5 ≠ 'Z.5 /!N F 2 : & !"
7 I 7XY JK" %9*' [(JKK" G HI5j VN& JK" 'Of
' & Q ! "=!9 'H'[(7 & & T = 'JKZ) J K"
7 & ' ! \$ % '9* , =jQK " = %Z) 78g=4))
7 XY J K" K" V) 'Xg\$T) J '2 * & " * y Q
% 3 - c J K "JK" 7M Z15&Q JK" G\$HI5 7Z
; 5 Y Z @ & K Z "\$ =>) ?)' @ 8) Q 7 ()
! " J K" # \$- H #) \$# "h9 WH9 = ¥ ,
) 7 & " 85& !90" 9% HI5 ≠ g\$N &



!"' # \$ % &
3 4 5 \!) \$ 4 6 , - . (0 \$ ↑ + 1 2 \$ % + ()
* : * ; * < 7 (% 8 * 9 * 5(
, 6 0 & 0 6 > * 8 ? (@ ' ! 6 = * + ! \$ ()
2 D 6 (B 6 C ! - , 0 / \$ 4 (A \$ + *
0 & 0 > 8 ? B @ 6 E - E \$, 0 > 8 : * 0 ; <
!"' G H

#' \$ %
* (NH 6 (7 = * N \$ K D L 6 > U 4 *
! 9 @ * 9 , 6 5 6 ? (@ %

NP N

MN

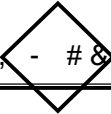
? @ 0 + FH 0 + FH + 0 6 /
5 6 I ? @ * 0 + FH
! \$ % + C 5 6 6 , 6 ! + 5 6) * + FH A 9 * Q
5 + , S 6 < 1 * 6 E - 5 ! " 6 B H M ! F 5 6
! " ! \$ % +) * # N * G ! " ! B 0 + : * ; * <
N) * + M) * + ! \$ % 4 6 U * 5 6
! H 0 9 H A 9 * Q ; * < H (A \$ *) 9
* + N * M * +) ! 8) W * + ! F 6 1 0 9 V L : M *

% &' (()) * + , " + * \$ (* & - \$ (& . / . (0 1 * " \$! " # \$ \$
2 , " 4 " % * - & * 2 . . 3

87

053142.)

(+ , - # &



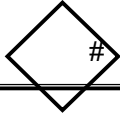
U* ! " !\$%+ N * M) *% FH A9*Q 56 ;
) * + 6' FH A9*)Q*+ ~~YONT 416~~ \$%+
 'ML = B !" !\$%+) * + %

5 4 ; \$ < /\$ 9

!" !\$%+) *+ FH	N M	56 Z6
]XP	X	E[\
]XP	X	\ , _9
]XP	X	\
]XP	X	a9 \
X	X	bE L [
X	X	6 6)92
X	X	B 56
X	X	!\$G G
X	X	\ G
X	X	6+ G
X	^	HG
X	^	56 (*9

4 005 a D

(> ? @\$ (###
) *+ "H" + * \$ \$ KH @ 0 0 - C9 J 0 \$ *1)
 + 6 " H\$ 9 d% C6 0 G+ , 6 6 "0!+H6*FH* c
 A90 \$0 Y - f)9C) * 02 JFEH D
 !" ' 7 @4Hg \$4 _ *f* ,!H5f *f\ 64=
 ———— $\frac{64}{64}$ 6 4 6 MN

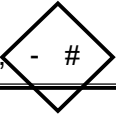


? @ 5 3 4 5 ! \$ 4 6 3 4 5 6 ! \$ 4 6 + 0 6 /
? @ 5 6 : * ; * < 0 + ? @ : * ; * < 0 +
\$ 4 _ * H 5 * f : * , ! " \ f 6 4 = A 9 * Q * f
' < H g
6 " F N ; ! (L M * G L F H * \$ \$ K
6 " 9 2 J 6 0 -
^ 6 M
' 0 Q + G 6 /
; * <) * + \$ F H % A + U , * % 0 < =
! \$ * \$ H * +) \$ % + F H , ! ") \$ \$ _ E - : * 6 "
: 6 4 6 E F A (< 5 6 5 6 \$ \$ K 2 h 5 9 6 B \$ G \$ +
6 " H 5 E ") * E - 3 5 " 6 9) # (F R \ 6 4 =
5 3 4 5 ; * k \$ W 6 d : * 6) * 0 * 4 9
! E + \$ L 6 < 1 ! & * < * (2 \$ * h 9 , 6 3 ' @ F
(H % \$ 9 + ! E < H g (* \$ K H 5 2 \$ * ? * \$ * ; * <
: * 9 6 * B \$: * * * > \$: 6 4 6 E T : *
& / ! E : * , ! " : * * 6 > * J < ? (+ 6 c E 9 i \
9 ! R I B N K Y 0 j
< H g 0 + ! \$ 4 6 I 5 ? @ \$ 4 6 (U B O * f)
* \$ \ ! < H g ` ` 9 9 % \$ @ g 6 A 9 6 3 0 @ F 9
* \$ \$ K < H g ! E ' H 5 L 6 1
6 ' " \$ < H g ! \$ 4 6 5 3 * 4 5) 9 + '
6 E - F H 5) \$ 3 4 5 d 6 H \$ 4 6 9 * Q ` 9 m *
6 " H * \ * c k ' H g J 9 \$ 4 _ d 6 F H * c
* 9 % , 6 M N ; * / ! * f 6 6 (N J M n o
6 " O 1

87

053142.)

*(+ , - #



~~M~~

$\hat{\hat{6}} -$

$\hat{6}^{\hat{\hat{6}}}$

$\hat{\hat{6}} -$

$\hat{6}^{\hat{6}}$

$\hat{6} - \bar{Y}$

6

~~M~~

$\hat{\hat{6}} -$

$\hat{6}^{\hat{\hat{6}}}$

$\hat{\hat{6}} -$

$\hat{6}^{\hat{6}}$

$\hat{6} - \bar{Y}$

6

~~M~~

$\hat{\hat{6}} -$

$\hat{6}^{\hat{\hat{6}}}$

$\hat{\hat{6}} -$

$\hat{6}^{\hat{6}}$

$\hat{6} - \bar{Y}$

6

~~M~~

6 $\hat{\hat{6}} -$ 6

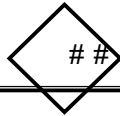
$\hat{6}^{\hat{\hat{6}}}$

$\hat{\hat{6}} -$ 6

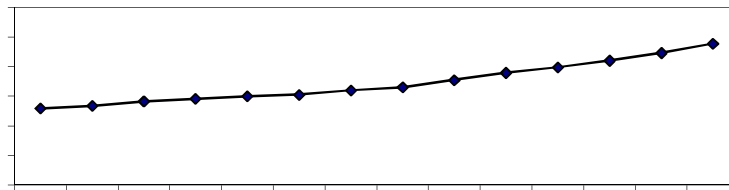
$\hat{6}^{\hat{6}}$

$\hat{6} - \bar{Y}$

6



? C"6
2 \$ " "6
"! (F * c 6/ 59 34 5 N\$4 66 >! "
L L 9P] \$ \$ L f > \$ g l l *) 9 *
' H" ? 9 2 L 9Y Y \$ \$

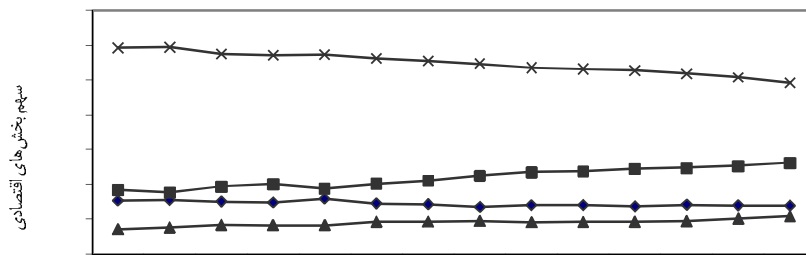


سال

* 9 7 % 9 E

G H D : 3 (E B , F , 4 B 3

! /! (F 0 \$ # F ? @ H # N M (6 >
! X L ! P X M F + ? @ # e * c 6
L ! X M _ E ? @ ' # e H 9 N (E

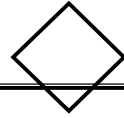


سال

* 9 7 % 9 E

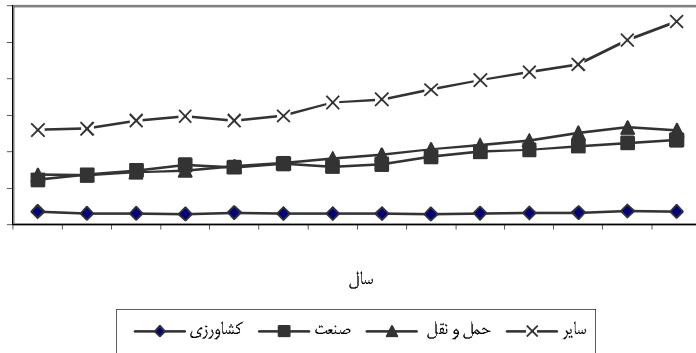
E B F , B , 1 2 0 7 " 3

\$% "#



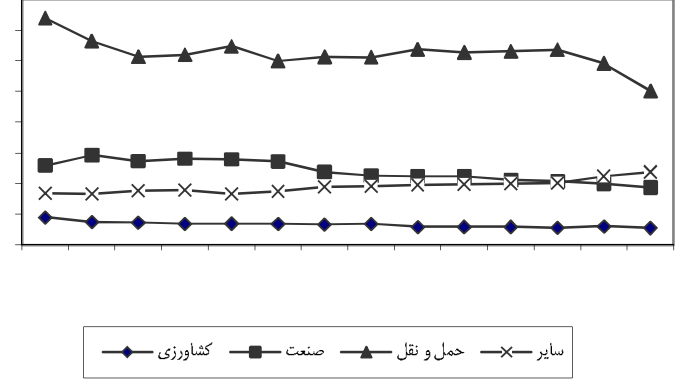
+ , *) & # \$% & & '% !
 + 2 & 7 & 8 9 "& 6 8 0) 5 ! 2 4 2 3 0 \$% & . - * /
 . </ . * * / # ; 2 . * & '% : 4
 . * ? @ . A > B) C 0 + , (= 8) * &
 \$%) F ? G) & E = @ . A @ # B) C 0 % & & '% . C \$ D
 . * . A) H () 4 4 # @ \$ 6) () . C 0 < &
 # ; 2 " . </ H # 6 . A - 6 - J 1 < . C \$ D

کلیدون شبکه معادل نفت خام مصرف انرژی

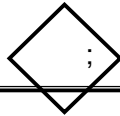


NO\$ 0 . .* =) / 04 * K M @ 0
 + ,) () # * ' &

شدت انرژی بخش های اقتصادی



NO\$ 0 . .* =) / 04 * K M @ 0
 + ,) () # ' - &

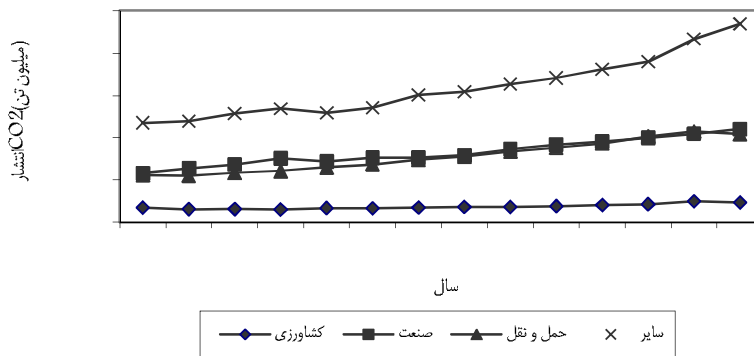


: 6

7# 8-0198 1123 &#. /45 #

P \$ LQ & *%) & OR.A) H *6/ 0 \$+% &
 .A) H (# * / \$% & & ' &% .A) 4S B@C 0/
 4S = @ .) & = 6A) 4 Q B@C 0A) T \$) @ + 2 + 0 = @
 (# \$% & * /
 :) / 4 Q / < \$) @ : & / # U < 0 ".A) & ' B) C 0 8 = @
 + () 4 F 0 G # ; 2 W *) & / E = @
 # ; 2 V W . / < / + 0 1 < : .) / 4 Q \$ H 6 + 7 = 73
) 4 4 I @ :) / < \$ H 6) X H (4 4 I @ \$ 6 : & @ 0
 (# \$ 6) @ 4 4 I @ = & . < /
 - 6 - 1 < < \$ T 12 06 :) 4 / 4 & @ *

#(



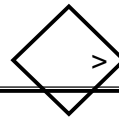
NO \$ 0 . * =) 7 . 04 11123 @ 0

+ ,) () # 7# 8-198 ' ; &

+ ,) () # 7# 8-198 11'23 < - =

*) &		# ; 2	.	
! J 5 J	! J !	! J	! J Y	
! J	! J !	! J	! J	
> ! J	> Y		J	Z >

[4 \ @ 11123 \$



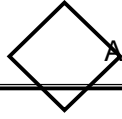
سال
 —●— کشاورزی —■— سنت —▲— حمل و نقل —×— سایر

[4 \ @ H ML 2\00

+,) () # 7 # 8 - 19 8 ' > &

0 & . / ' ! ' # ? 6

. ° % +, . A) < \$ =) 0 4 | @ 0 : & R) *
 (= 6 0 ` \ - 6 a) b 0 _ 0 - / 0 - 6 : 4 4 ; @ +
 @ < 0 8 ' () #
 & ' %)) @ (F .) c C \$ D R # 4 S + ; 0 % 1) & / 8 *
 :) / + F = - S e) &) @ 6 + 0 . < / < \$
 4 0 . @ = . S ≅ 2 j @ i = k + 2 & ' 7 & + 0 1 / < # : & # L h 0
 * / # + T - 2 0 ? @ (A) # 8 6 . < F = S e +
 . A) : # 2 3 6 (6 " + 0 . A) + & / & - 0 @ A) # 0 R 6
 . # † =) / * / " j & - 8 * 4 6 4 : \$ %) & d _ # 0 2 0 # : j 0
 . * < / %) ; @ * * / 4) S a - I T) \$ + 0 4 Q %
 (* + 0 * / - / + , < \$ Z) 4 4 A @ (6) 6 4 i
 \$ i) . - c " ' 8 / 4 S = @ . < * / / 4 S
 (= 6 0) G - 2 0 ? @ < \$ # * + T 2 0 : & &) g .



6 0 : 171#2 8 - 1#2 845 #

@ < 08 ()# 0 & .<-- =

5 !	! J	5YJ	!Y5	>
5	!>Y	>5Y		>
Y	!>5	5!	!J0	>
Y	>>Y	>!>!Y	!	>

R4L2M\0

(2\$Q* /)44I@ '\$): @ iM=4O40

B CD ()!#

+\$;2 <\$ & '% & . d fC) \$cD) @ 4FS ;; %
 # \$% & & + '\$; 2 / 4S = @; S b 0 *# (= 0
 # Lh0 f&) g- (6) G&0% G4\$ L\$io)c 1 = #
 . </ +20 #Sm 2/<\$ & '% =Se / +F
) 9@3=/ 4 Q LQ = Rc) & & 0 \$# 6 # 2# =L ? R
 + T20 .A) H#6- + T(240 * '8 - .#) H 6
 # .%) (# . #& = 8+ \$; 2 \$iR)44I@ .#
 +0 (* * / <\$)44I@ 5ZA) . /H 6
 \$ * / <0 0 R. A#T2#L.hA0) +&H 6/
 = 0 +* Fe+ &&= 8%- 6 . \$%)&d_ .%*)# 4; 0 # OR /
)& > #L Q +0 .A) + &#(c / : & = %
 #(- 8) @

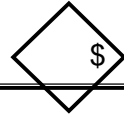
B CD ()# 6E' F3 =

Y J	5 5	5 J	>>Y	>
5	5 !5	!>55	Y	>
5 Y	5 J	>!Y	J	>
5 Y	5Y	>55	!!	>

R4L2M\0

(2\$Q* /)44I@ R\$): @ iM=4O40

\$%# !



G < ' '!H

. C\$D 630'4% 05R0:&)
 # #Lh0 / 4S=@ & '% : 8=@(\$i)c
 ' 8# \$% & * / :& 4S=@/" > +, '8
 -) * 1e .A) B) C& &4S% @ * > - . /
 H 6 .A) /H * 6)& * "# A) 6 #L00 : =
)A@ 4O) &) / & "%A) #OFR &
 #i= k p*. #i= =L & .A=S=2j@
 +F = Se f&) g<\$ c)44IE@=@ +Z/6(+,
 # \$% & (* / .A) H 6

G < H ()# 6E;R3=

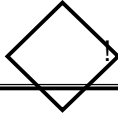
YJ	Y5	>>5	>>	>
J	Y5	5J!5	>>J	>
Y	! !J	> > Y	Y	>
JYJY	5Y	>>Y	>>	>

R4L2M@ \ 0

(2\$Q* /)44I@ R\$)@ M=4O40

()# 6'!'

. C\$D #44C:&%8) c B&@ *
 <\$ & ' %R 9&7&A) H(6)c<\$ & '%
 -) j - T\$ / ="& /.A#0 1 < 1e#(#Lh0 f&)g
 4S . C\$D 1q0 .R # & 1.A4#(1)&
 B) C0 +& / ?+R .A):&)_ 41- T\$# 4D
 "# / \$% & * / / :&S=@+0)G20 =(6:& .A)
 #i=)42/D@#S4S :)/ <\$\$)44I@= +T20
 " =</ . =>07/ i4* . K4+;4b, F +2&'7& 8



&% ' " # \$
 .05-4/0 () * + +!/0)1 , -23

*+ , ' (# \$

8 8	8 8	9 8 8	8 8	:: :
8 8	8 ; 86	8 8	8 ; 86	; :
8 8	8 8 8	8 8 8	8 ; 86	; :
8 7 8	8 ; 8 ; 8	8 8	7 8	; :

@="A/70B

5/(G H IB ,J) ,(K) HDB, CE) 5F 0

888 1

)25P(O) M R) N(O) (\$) \$) (D , IB
 H IB , J *)) Q)) T1 \$) S M O K D
 E) " W 0 R)) (I . V) Q , J () *
 & B , ,) O () .*(P/J\$ (\$X) \$/ .0 (+ ,
 H . V \$ X) > , - , /R) 3 \$, 6 - BB . . V \$ N(O)
 +F J G \$) . # / B R Y) B \$) A)) (Z) %
 H A H] C \$ X * [\ \$) + \$ (;) :
 % \$ Z * \$ \$ X) > , % H , -R) (O) *) Q) + 4 / 0
 % .0 4 / 0 N(O) H " # \$ X + H] . C / 0 H P X J

*+ 3, 4 ' (# \$

8 86	8 86	8 86	8 86	:: :
8 86	8 86	8 86	8 86	; :
7 86	8 86	8 86	8 86	; :
7 86	8 86	8 86	8 86	; :

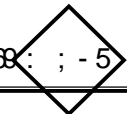
@="A/70B

5/(G H IB ,J) ,(K) HDB, CE) 5F 0

BA

=@?,< 7

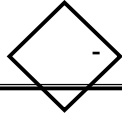
8 68: ; -5



. B . W/ \ (\$ X) > Q) R) B' \$, C B
 ./ .0 M(-) FK ‡ .1+ 23 &" !0 R) + ,
 .0D-5\$Z \$) " #B 3
 () *) Q) +H0)-K H \ /- 3 ' \$))/ Z / & R)
) ,5 4/0 H

') &/

* A % \$ X) Na0 F (\ 0 b) ./) c# -%Q. €P/J , \$
 , 5. 0 !) . # M B \$) . F ? 0 3 G Z ^ R ? 0) \$.] # 0
 H \$ X ? B) # B) 1 . F 0 % . F ? 0 e G Z & f \ B *) Q)
 & F M E 3 ^ " B \$ O X . K) j (M) 0 . Q M) R E \$) T 1
 \$ + P , \$ 6) " B C N 0 , P]) . 5] + M B
 S # # Z] % (O) , - h ? q G Z * ^ h , K
 \$ Z) , M + E 0 + B .) B M) \$) d 3 k I B) k Z)
 D m) Q / \$ X N (O) N 0 + \$ F 1 \$ \$ Z 1 () ,
 . 1 2 3 b)) () . f R 0 0 G I Z) N (O X E) % \$ 1
 , /) O 5 0) + D] M \$ E G Z)
 () >) I B H F) ? T B 1 \$ R) + H 4 0 B K \$) Z) + P 2 f 0 D)
) \$, ! 0 > K o V) , 5 D ! ()) ; : \$ V
 . 0 S 5) Q * L R] r K) \$)
 h)] B * \$) 0 h] B \$ N (O) E - R) ()
 h "] B 0 \$ \$ X) ‡ ,] B \$) L . 1 2 3 & ')
 , 5 . 0 \$ X) .) + \$ X) Q ‡ , - F K) . ! / 0
 % , \$ 0 , - \$ D (Q T F & + ! / 0 \$ X D p] S /] - %
 + Q P B * H \$ 2 * B + q Z () . F G Q * \$
 \$ Z * \ S # M B + + D \$ 7 I \$ q
 5) , - . ! / 0 * \ D R) (% B



+) +(Q *) Q(PWJ ;\2 S# \$P2Lf.0/ 0
"W0 &) 5 - 4/0) Q) + 4 (E "W0 R)
+ "G R)0/0 2) +("2)() *) Q) + 23 H .1
() * S#0 \$X K) i> j†) \$B H0) K
0 . 13 :)MQ) ,-\$X(Q T \$+ \$ 1/0 FK + +
.0 \$X) , -5) ,) Q
H , 2 B *) QD) S#M *B]C (\ R) HA H
+ (Q *H , 2 B * \ D) S# %+.V :6M" W0
c N0 *) Q)2 B \ D) , ; :15) +
> , - * %)X , -) > W0 \$)] E3 \$X)
\$\$ B+ FA H) *) \$X FK' + \$X)23 &
\$Z#\$ HA H\$X \$X/p \$ "# %
.0 HA , -5H]C * \
E3 "W0 & ' (K) i*)\$X)H> , - R)
+ E) \$) \$X) !() X) ZY *A \$D)E+ ,
] O FK) + \$ *N(\$D))E\$0 KZ E) 0
H , PB + . 0 ,#Z)5 D) / ,.0\$Z\$)+
5S# AB * \ D) r \$X/0) + ' \$X)
() IB R) E(.!/(Q+ *+ H) †\2 B
= ef /.P "M Z 1 . IB0 H, Z \$
&% ' "# \$. * \
* & ' .0/ 4-0 () * + +!/0)1 , -23
5) I G \$X N(O) , - 2\$PQ R)) QF KE † 0 () *
\$ N(O) , - N(O) * \$ #0) H H ? B D
) Rn 0 \$ \$sB) Q) \$\$N(O)U (A0 R)
,)%+* A () * + . \$X E) >Q - > , -D
"# + %HA Z H]C * \$ \$XJ %\$, - .!/0 RK)
\$X) > , - \$)C)BQ0)4/B N(O) H \$X) .

BA

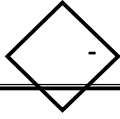
=@?,< 7

8 68: ;-. 

FK + .1 23. & E' R_) +0 .5W/
 .!/0 L) \$\$Z r "B. /% ,/ M3
 , -) ` - H0) K H ./, / 3 & ' B) D, Z0 /)
 5) , - 4 / 0 H) +() *) Q
 * ,5 + [B) () %*0 () / B\$ + M B
) + (G#2) r \$XIE +pB 1 23 & '
 \$ 3 D Q \$ AB) \$Z J) + i]+ % \$) \$C) N0
 & ' \$X0),) B > 4, \$(N0 >) #4 B
 .1 23 () Z)+\$ 1 FM+k C/o 0 H, - O + (G) B) .1 23
 2 PQ >) 1Z IB\$\$X)+ >, %X P)B h]
 * \$\$, C) \$> B - .D & E-M5\$ N(O)
 c p - + +M B \$\$X \$ >, Z H G (\$ PQQ 2
 * + (X)J) .M M , Q e p B %, X2 B , / 3 Q
 %, / (G \$X) >, S#0 \$\$) \$[B X \$(N) ? 0 S#
 T , , 4B =Z 1%0 S kK = / 0 D)(-)() MD] E
 h 0 \$Z , H) 0 B\$, +P + B 9 I, +M B
 , % 0 Z) B1 23 \$X)# M N0 * D Q N \$ 3
 H G) / K R Z + 5 D] M

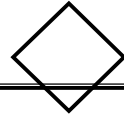
D E F A6

d G C % \$ F 0 N (O) \$ o))\$) % [B) C\$) . 0 i
 5 % B))
 %) .1 23) \$ N (O) Q, F R% H J C) [0 ,] M % E
 5 < t L] % % \$ N (G) I C\$
 % ^N (? 0) . E % 6 . 0 M FU % 6)
 % \$) o . F K . p E % u AK + P \$ M B Z
 , # 0 % . Q5) >) ()

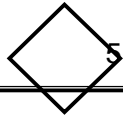


D\$ X+ > \$P12 F 02) \$%06 Z\$,B
+71\$00 B L) %Z (/ 5) 23% D , F 1
E) #B % . 1 Z % ' 0ow % .p0))Z3 ' 0ow
! " # \$ % & ' %
" (!) * + , / 0 -
\$1 \$ 2'3%
! " 7 (!) * 4 5 & 6)! " ! "# \$3
1 & ' 1
" (!) \$ % % % 8 7 - 9 !
! " 7 ! ! " \$ # 1 ' 2:
6 ! / ; !) ! # < ± \$ % % : "
7 ! \$ > # ! ! = ! !
? ! - = @ " , # % 3 1 2 ' 3 : 3
! A) ; B ; 8 ? \$ % % & 7 " 7 ! ! -
! " \$ & ' \$ % % 1 B ! @ ' 8 !
" = # 3 : \$ 1 \$ 1 2 '
)! A ; ; / ! C 5 / % A % 2 \$! ! @
" # : \$ 3 ' : : & ! > " !) - & % ' \$ % % 3 " !
C ; ; ! 7 8 ; & -
! ! @ - " ! - ! 8 > ! -
/ - % " - = 2 '
" " % \$ 1 3 ' :
C ! C 4 \$ " 7 ! ! # - !
- " !) / ! ! D = ! , # 3 1 # ! ! !
, ! ! @
C ! 5 @ ! D @ 4 ; = = , C \$ % % &
/ 7 7 - \$ " - & % \$ % 3 % C @ !
" 7 ! ! & # : \$: ' : 3 1
5 ! 7 , \$ % % 2 = ! ! 7 !

\$ %



% # & ' ! " # \$ #
(\$) * + + , \$ * ' ! - ' -
. ! / 0 0 # 1 # ! 2 " (1 # ! 2 2 3 4 * 5 5 6 * 5 7 5
(& " " & 1 " & & 1 * + + +
1 # ! 2 \$ * ' ! ' 2
' # ! # * 2 * 2 3 7 3 6 3 4
(0 (' , 1 # ! 2 0 \$ * \$ 8 \$ *
' ! ' ! ' " 9 ' # 0 # . : .
' ; 2 5 6 2 5
((< =)) = " * + + 5 (" 1 "
- > ? ! \$ * ' ! < <
- ' ! 2 # - ' # 3 7 * 6 + +
% & + ; * + # ' ! @ !
!! # ' & + ; * + # ' # ! # * 2 2 4 4 6 4 ,
\$ & A (@ 1 - ' ! 0 # # 1
7 ' ! @ A \$ * ' ! !
< < % " ! # < 5 6 ,
- @ 2 B B : : : # # B 2 @ B 2 + 3 @ B 5 !
2 * + + ,
0 % # * + + 4 \$ * ' ! ! '
1 # ! 2 - ' # 3 * 7 2 3
0 0 + 3 < - * + \$ 2 1 . @
\$ * ' ! ! 0 # ! . & A ' C ' ' A - 0 "
D 0 / @
2 B B : : : # ! B # B # ! * + B 3 ! * + B 2 2 B
0 2
0 A 0 1 * + + 4 ' ! 2 ' ! 2 !
! . & " # ! # 2 * , 3 2 6 3 4 4
0 ;) " & 7 \$ * ' ! 1 2
7 + 6 4 ' * 2 2 + 6 *
0 ;) 7 ' ! 2 ' -
! 2 1 # ! 2 " ' # ! # * + 2 2 7 6 + +
) ; ; F * + + 1 # ! 2 ' / A
\$ * ' ! 5 6 * + + + ' 3 + 2 2 5 3 6 7 3



/ 4) 0 " * 1 2 , * 3 1 & ' ! . ("

) > (* + + , ! 2 1 # \$ * ' ! 7 + 6 * + + 3
 . & ' # 3 4 2 2 7 7 4 6
) (@ & 0 & " 0 * + + < 1 # @
 0 # ' ? / A \$ * ' ! ! , 0 #
 . A ! 2 0 # # # 3 3 2 2 3 6 3 3
 F < C - * % +) " # / B ,
 A 1 # ! 2 ' ! #
' # ! # * 3 2 + 5