

2005 .,

1985-

“

2015 .

1.

1985-2005 .

1,

, „bottom up”

( )

2.

2014 .

2.

( 2050 . )  
( [https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/ref2016\\_report\\_final-web.pdf](https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/ref2016_report_final-web.pdf) ).

3.

**ETSAP.**

ETSAP MARKAL TIMES  
([www.iea-ETSAP.org](http://www.iea-ETSAP.org)) ,

TIMES

. MARKAL

. 2 ( 3)

TIMES

**MARKAL TIMES.**

. MARKAL

. TIMES (The Integrated MARKAL-EFOM System)  
MARKAL: **1.**

2.

TIMES;

; **3.**

( ) . TIMES

( / ) ( ) , ( )

MARKAL

; **4.**

( ) . TIMES

: **5.**

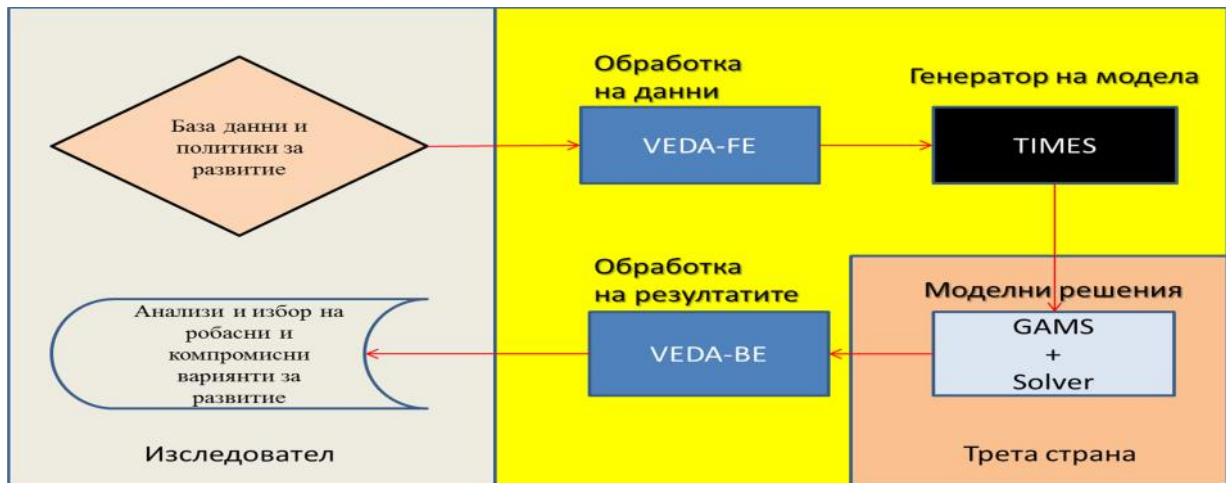
. MARKAL

. TIMES

; 6.  
 . TIMES  
 ; 7.  
 - MARKAL  
 . TIMES  
 ; 8.  
 . TIMES  
 ; 9.  
 ; 10.  
 . TIMES  
 2  
 TIMES,  
 TIMES-MACRO,  
 Model Generators, GAMS + Solvers VEDA-B. 2014 .  
 VEDA-FE, GAMS + Solvers VEDA-BE, 2015 .  
 ETSAP,  
 TIMES ( LETTER of AGREEMENT  
 ETSAP – ). ( )

.3

TIMES:



: =>

( : ,  
 )=> o a  
 =>VEDA-FE( TIMES-BG GAMS  
 TIMES ⇔TIMES-BG)=> TIMES-BG  
 SOLVER=>VEDA-BE (

)=>

( ETSAP TIMES 4  
1300 <http://iea-etsap.org/index.php/applications/national> / Irish TIMES) .

4. -  
1. **TIMES BG** **TIMES-MACRO BG** ( - 2015 ).  
**TIMES** -

;  
: a -  
TIMES (The Integrated MARKAL-EFOM System):  
; GAMS,  
TIMES; VEDA-FE VEDA-BE

2. - **TIMES-MACRO.**  
" - " TIMES MACRO,

MACRO  
TIMES-MACRO BG; TIMES-MACRO BG ;  
MACRO BG ;  
MACRO-BG; TIMES-MACRO  
BG; TIMES-MACRO BG; TIMES-MACRO-BG

3. **TIMES.BG** .  
TIMES,  
( ) .  
• ( , , , , )  
( ) ( TIMES-  
)

( ); : ( , );  
( );  
, - ;  
• : ; ( ;  
, , ); ;  
• : ;  
; ;

TIMES  
VEDA-FE;  
TIMES GAMS;  
VEDA-BE;

**TIMES-BG**

, , : , ;  
; ; , , ;  
; , , ;  
4. - .  
• ,  
3  
, ,  
, ,  
• ,

**5.**

2016 .

( 5)  
, ;  
- - - ;

;

;

;

( 3 )

;

,

.

:

- , 2 1/2

—

“ (“Centre for energy systems analysis”)

”

: 1.

,

- . 2.

,

. 3.

- ,

. 4.

2030 .. 5 .

2030-2050 . 6.

.

: 1.

- . 2.

.

:18.12.2016 .

:

1. 1985-2005 .

2.

3. ETSAP.

4. ETSAP.

5. - -

• •  
• - •

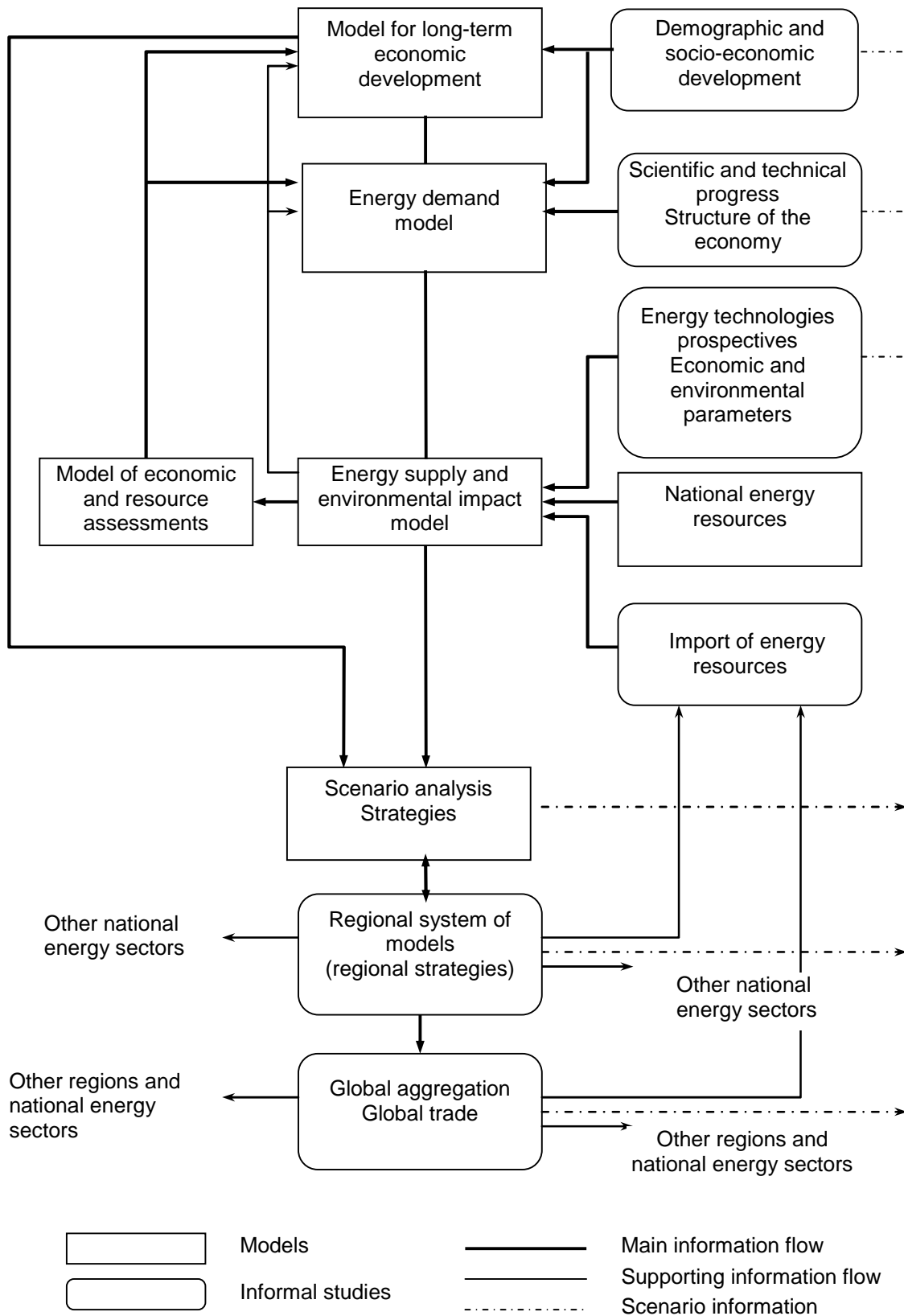
**1985-2005 .**

1980-1985 .

12

. ( 1)  
( )  
4 :  
( )  
; ( )  
; ( )  
” “  
,  
,  
,  
.  
- ,  
.  
:- , - - ; -  
, - .

## Principal scheme of long-term forecasting of the Energy sector in Bulgaria





1989 .

1985, 1988 1992 .

1990 . -

1988-1995 .-

“ - “; 1998-

2002 .

; 1998 .-

35 135 ,

7 . 1993 . ”

“ ,

1993 “.

: 1990 2010 .- “ ” “:

“ , 1995 2010 . -

“ 2009-

2030 ,, - “- , 2009 .

2030 .

16, 6 . ( - 570

) , ,

(external cost) ,, a“ ( + external cost)

2030 .;

?

/ 2014 .	A									
, .	8,507	5,707	66,661	82,162	60,665	10,793	7,154	19,947	9,83	
, .	384,417	455,581	2 139,96	2 923,93	1 620,38	163,94	57,762	74,357	104,953	
, /	45 188	79 728	32 102	35 587	26 710	15 189	8 074	3 763	10 677	
'	32,671	16,905	248,498	312,969	151,027	24,429	17,732	32,289	22,772	
..										
'	3,84	2,962	3,728	3,809	2,485	2,236	2,478	1,634	2,316	
./										
b	57 500	25 800	573 100	634 500	277 800	53 900	47 700	66 400	26 700	
'	6 759	4 521	8 702	7 722	4 579	4 994	6 667	3 360	3 627	
/										
, .. /1000	131,8	93,7	151,6	141,9	123,65	147,5	671,1	395,5	295,5	
/	1,46	2,6	4,43	4,53	5,34	4,55	1	1,5	2,17	
, %	61,82	12,8	46,1	61,6	75,9	66,2	34,5*	17	61,7	
							62**			
2, . / .	65,2	40,37	338,8	724,4	397,9	84,1	49,3	84,8	48,4	

\* ; \*\*

“

”, II

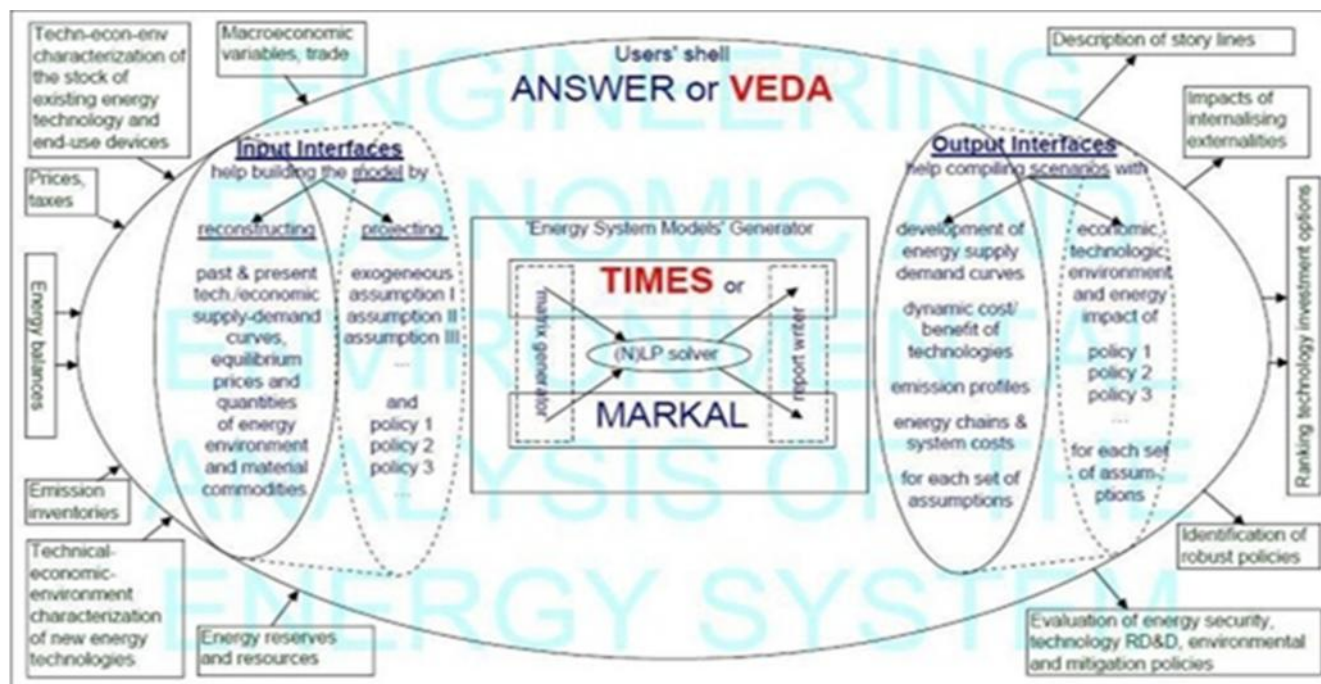
, 06.12.2016 ,

, <http://www.abea-bg.org/> .

- 8 074 / - :
- ( - 45 188 / , - 79 728 / , - 32 102 / ,  
- 35 587 / , - 26 710 / , - 15 189 / ,  
-10 677 / ) ;
- 671,1 .. /1000 - 1,46;  
2,6; 4,43; 4,53; 5,34; 4,55; 1,5; 2,17; - ,  
;
- ( / ) - , ,  
.. / ;

•  
,

## ETSAP



## 2. ETSAP tools and typical application

[Acronyms MARKAL - MARKet Allocation; TIMES-The Integrated MARKAL-EFOM System; LP-Linear Programming; NLP-Non Linear Programming; VEDA-Versatile Data Analyst user system; RD&D-Research development & Deployment; ANSWER-user system]

## ETSAP

4.1.

## Energy Supply Technologies

<b><u>P01</u></b>	<b><u>Conv. Oil and Gas Production</u></b>	<b><u>May 2010</u></b>	<b><u>Highlights</u></b>
<b><u>P02</u></b>	<b><u>PRIMARY ENERGY SUPPLY, TRANSPORTATION AND DISTRIBUTION</u></b>	<b><u>May 2010</u></b>	<b><u>Highlights</u></b>
<b><u>P03</u></b>	<b><u>Oil and Gas Logistics</u></b>	<b><u>August 2011</u></b>	<b><u>Highlights</u></b>
<b><u>P04</u></b>	<b><u>Oil Refineries</u></b>	<b><u>April 2014</u></b>	<b><u>Highlights</u></b>
<b><u>P05</u></b>	<b><u>Syngas from Coal (coal gasific.)</u></b>	<b><u>May 2010</u></b>	<b><u>Highlights</u></b>
<b><u>P06</u></b>	<b><u>Liquid Fuels from Coal and Gas</u></b>	<b><u>May 2010</u></b>	<b><u>Highlights</u></b>
<b><u>P07/08</u></b>	<b><u>Coal Mining and Logistics</u></b>	<b><u>April 2014</u></b>	<b><u>Highlights</u></b>
<b><u>P09</u></b>	<b><u>Biomass Production &amp; Logistics</u></b>	<b><u>December 2013</u></b>	<b><u>Highlights</u></b>
<b><u>P10</u></b>	<b><u>Liquid Biofuels</u></b>	<b><u>January 2013</u></b>	<b><u>Highlights</u></b>
<b><u>P11</u></b>	<b><u>Biogas Production</u></b>	<b><u>December 2013</u></b>	<b><u>Highlights</u></b>
<b><u>P12</u></b>	<b><u>Hydrogen Production and Distribution</u></b>	<b><u>April 2014</u></b>	<b><u>Highlights</u></b>

## ELECTRICITY &amp; HEAT PRODUCTION, TRANSMISSION AND DISTRIBUTION

<b><u>E01</u></b>	<b><u>Coal Fired Power Plants</u></b>	<b><u>April 2010</u></b>	<b><u>Highlights</u></b>
<b><u>E02</u></b>	<b><u>Gas Fired Power Plants</u></b>	<b><u>April 2010</u></b>	<b><u>Highlights</u></b>
<b><u>E03</u></b>	<b><u>Nuclear Power</u></b>	<b><u>April 2010</u></b>	<b><u>Highlights</u></b>
<b><u>E04</u></b>	<b><u>Combined Heat and Power (CHP)</u></b>	<b><u>May 2010</u></b>	<b><u>Highlights</u></b>
<b><u>E05</u></b>	<b><u>Biomass for Heat &amp; Power</u></b>	<b><u>May 2010</u></b>	<b><u>Highlights</u></b>
<b><u>E06</u></b>	<b><u>Hydro</u></b>	<b><u>May 2010</u></b>	<b><u>Highlights</u></b>

<u>E07</u>	<u>Geothermal</u>	<u>May 2010</u>	<u>Highlights</u>
<u>E08</u>	<u>Marine Power</u>	<u>November 2010</u>	<u>Highlights</u>
E09	Wind Energy		
<u>E10</u>	<u>Concentrating Solar Power</u>	<u>January 2013</u>	<u>Highlights</u>
<u>E11</u>	<u>Photovoltaic Solar Power</u>	<u>January 2013</u>	<u>Highlights</u>
<u>E12</u>	<u>Electricity Transmission and Distribution</u>	<u>April 2014</u>	<u>Highlights</u>
<u>E13</u>	<u>Fuel Cells</u>	<u>January 2013</u>	<u>Highlights</u>
<u>E14</u>	<u>CO<sub>2</sub> Capture &amp; Storage</u>	<u>October 2010</u>	<u>Highlights</u>
<u>E15</u>	<u>Renewable Energy Integration</u>	<u>December 2013</u>	<u>Highlights</u>
<u>E16</u>	<u>District heating systems</u>	<u>January 2013</u>	<u>Highlights</u>
<u>E17</u>	<u>Thermal Energy Storage</u>	<u>January 2013</u>	<u>Highlights</u>
<u>E18</u>	<u>Energy Storage (Electric)</u>	<u>January 2012</u>	<u>Highlights</u>
<u>E19</u>	<u>Heat Pumps</u>	<u>January 2013</u>	<u>Highlights</u>
E20	Superconductivity		
<u>E21</u>	<u>Biomass Co-firing</u>	<u>January 2013</u>	<u>Highlights</u>

## Energy Demand Technologies

### RESIDENTIAL AND COMMERCIAL

R01	<u>Building shell, Thermal Insulation</u>	<u>June 2012</u>	<u>Highlights</u>
R02	<u>Space Heating and Cooling</u>	<u>June 2012</u>	<u>Highlights</u>
R03	<u>Water Heating</u>	<u>June 2012</u>	<u>Highlights</u>
R04	<u>Lightings (Res &amp; Comm)</u>	<u>January 2012</u>	<u>Highlights</u>
R05	<u>Cold Appliances(Res &amp; Comm)</u>	<u>January 2012</u>	<u>Highlights</u>
R06	<u>Cooking</u>	<u>June 2012</u>	<u>Highlights</u>
R07	Washing Machines (residential)	Under Revision	
R08	<u>Dish Washing Machines</u>	<u>March 2012</u>	<u>Highlights</u>
R09	<u>Dryers</u>	<u>June 2012</u>	<u>Highlights</u>
R10	<u>Other electric appliances</u>	<u>June 2012</u>	<u>Highlights</u>
R11	<u>Electronic devices</u>	<u>June 2012</u>	<u>Highlights</u>
R12	Solar heating and cooling (Res & Comm)	In preparation	

### INDUSTRY

I01	<u>Industrial Combustion Boilers</u>	<u>May 2010</u>	<u>Highlights</u>
I02	<u>Iron &amp; Steel</u>	<u>May 2010</u>	<u>Highlights</u>
I03	<u>Cement Production</u>	<u>June 2010</u>	<u>Highlights</u>
I04	Non-metallic minerals (Glass)	In preparation	
I05	Chemicals		
I06	Petro-chemicals		
I07	<u>Pulp &amp; Paper</u>	<u>May 2015</u>	<u>Highlights</u>
I08	Industrial CHP		
I09	<u>Bio-Methanol</u>	<u>January 2013</u>	<u>Highlights</u>
I10	<u>Non-Ferrous Metals (Al)</u>	<u>March 2012</u>	<u>Highlights</u>

I11	Solar heating & cooling (industry)	In preparation	
I12	<u>Water Desalination</u>	<u>January 2013</u>	<u>Highlights</u>
I13	<u>Bioethylene</u>	<u>January 2013</u>	<u>Highlights</u>

## TRANSPORTATION

T01	<u>Adv. Autom. Gasoline Eng.</u>	<u>April 2010</u>	<u>Highlights</u>
T02	<u>Adv. Autom. Diesel Eng.</u>	<u>April 2010</u>	<u>Highlights</u>
T03	<u>Autom. LPG and Nat. Gas Eng.</u>	<u>April 2010</u>	<u>Highlights</u>
T04	<u>Hybrid Vehicles</u>	<u>June 2010</u>	<u>Highlights</u>
T05	<u>Electric &amp; Plug-in Hybrid Vehicles</u>	<u>June 2010</u>	<u>Highlights</u>
T06	<u>Ethanol IC engines</u>	<u>June 2010</u>	<u>Highlights</u>
T07	Hydrogen and Fuel Cell Vehicles	Under Revision	
T08	<u>Light Trucks</u>	<u>January 2011</u>	<u>Highlights</u>
T09	<u>Heavy Trucks</u>	<u>January 2011</u>	<u>Highlights</u>
T10	<u>Public Transport</u>	<u>January 2011</u>	<u>Highlights</u>
T11	<u>Rail Transport</u>	<u>January 2011</u>	<u>Highlights</u>
T12	<u>Aviation Transport</u>	<u>January 2011</u>	<u>Highlights</u>
T13	<u>Shipping Transport</u>	<u>January 2011</u>	<u>Highlights</u>
T14	<u>Road Transport Infrastructures</u>	<u>August 2011</u>	<u>Highlights</u>
T15	<u>Rail Infrastructures</u>	<u>June 2011</u>	<u>Highlights</u>
T16	<u>Aviation Infrastructures</u>	<u>August 2011</u>	<u>Highlights</u>
T17	<u>Shipping Infrastructures</u>	<u>June 2011</u>	<u>Highlights</u>
T18	<u>Weight &amp; Drag Reduction (Autom.)</u>	<u>January 2011</u>	<u>Highlights</u>
T19	<u>2-3 Wheeler Vehicles</u>	<u>January 2013</u>	<u>Highlights</u>



## СПОРАЗУМЕНИЕ

**за сътрудничество в областта на стратегическо енергийно планиране и прогнозиране на енергийното потребление и енергийното производство**

Днес, 10.02.....2016 г., в град София:

**Министерство на енергетиката (МЕ)** гр. София, ул. „Триадица“ № 8, единен идентификационен код 176789460, представлявана от Теменужка Петкова – Министър,  
И

**Институт за ядрени изследвания и ядрена енергетика – БАН (ИЯИЯЕ)**, гр. София, бул. „Цариградско шосе“ № 72, единен идентификационен код 000665231, представлявана от доц. д-р Димитър Тонев – директор,  
И

**Асоциация на българските енергийни агенции (АБЕА)**, гр. София, ул. „Цар Иван Асен II“ № 65, единен идентификационен код 115341414, представлявана от Лиляна Аджарова – председател на УС,

подписаха настоящото **СПОРАЗУМЕНИЕ**.

Във връзка с необходимостта от разширяване на сътрудничеството в областта на стратегическото енергийно планиране и прогнозиране в условията на членството на Република България в Европейския съюз, трите страни се споразумяха за следното:

### I. ОБЩИ ПОЛОЖЕНИЯ

**Чл. 1.** Трите страни изразяват воля да работят за реализацията на предвидените в това споразумение основни направления за създаване на система за изследвания, анализи и стратегическо планиране на националното и регионалното енергийно развитие на България.

### II. ОСНОВНИ НАПРАВЛЕНИЯ ЗА СЪТРУДНИЧЕСТВО

**Чл. 2.** В съответствие с практиката, установена в Европейския съюз за национални, общински и регионални действия в областта на устойчивото енергийно развитие, както и за приобщаването на българските общини при формиране политиката на социално-икономическото развитие, страните изразяват воля да работят за провеждането на дейности от взаимен интерес и практически инициативи в следните основни направления:

**1.** Съвместни инициативи и разработване на проектни предложения, съгласувани действия при участие в работни групи, изграждане на общи партньорства за осъществяване на ефективно енергийно планиране и управление на национално, общинско и регионално ниво при съвместно използване на модел TIMES.BG.

**2.** Сътрудничество за осигуряване на устойчиво енергийно развитие на национално, общинско и регионално ниво чрез разработване и прилагане на съвременна система от модели и инструментариум за изследване на дългосрочните взаимодействия

енергетика – икономика - околна среда – инженеринг за стратегическо планиране на националната енергетика.

**3.** Сътрудничество за осигуряване на устойчиво енергийно развитие на общинско и регионално ниво – с обхват местни енергийни ресурси, децентрализирани енергийни технологии, потребление на полезна енергия по сектори и качество на атмосферния въздух; моделиране на емисии по сектори, концентрации на замърсители в атмосферния въздух, както и въздействието върху околната среда и климата на използваните технологии и системи за управление.

**4.** Разработване на специфични библиотеки с енергийни и икономически показатели и характеристики, бази данни, сценарии за развитие, актуализация на национални, регионални и общински информационни бази данни за енергийно потребление. Партньорство, сътрудничество и обмен на информация и бази данни за енергийното потребление между МЕ, ИЯИЯЕ и АБЕА.

**5.** Участие на МЕ, ИЯИЯЕ и АБЕА в съвместни проекти в областта на устойчивото енергийно планиране, прогнозиране и моделиране.

**6.** Подкрепа за участие на специалисти от ИЯИЯЕ и АБЕА в експертни технически съвети в областта на устойчивото енергийно развитие.

**7.** Инициране на дискусии и осигуряване взаимодействие с други организации и мрежи в областта на устойчивото енергийно развитие.

**8.** Организиране и съвместно участие в конференции, публични прояви, кампании и семинари за насърчаване на устойчивото енергийно развитие.

**9.** Провеждане на инициативи за повишаване осведомеността по проблемите на устойчивото енергийно развитие, прогнозиране и моделиране.

### **III. ОРГАНИЗАЦИЯ НА СЪТРУДНИЧЕСТВОТО МЕЖДУ МЕ, ИЯИЯЕ и АБЕА**

**Чл. 3.** За постигане на по-добър синхрон и повишаване ефективността на сътрудничеството, страните създават съвместен Управляващ комитет (УК), който да организира дейностите по изпълнение на споразумението, в състав:

1. Председател - зам. министър на МЕ;
2. Заместник – председател - представител на ИЯИЯЕ;
3. Секретар - представител на АБЕА;
4. Членове - по двама представители от всяка от трите страни.

**Чл. 4.** Членовете на Управляващия комитет по чл.3 т.2, 3 и 4 се определят, както следва:

1. Представителите на МЕ – от зам. министъра на МЕ, председател на УК по чл.3, т.1;
2. Представителите на ИЯИЯЕ – от директора на ИЯИЯЕ;
3. Представителите на АБЕА – от председателя на АБЕА.

**Чл. 5.** За организиране на конкретни инициативи и действия по това споразумение, МЕ създава екип по информационно обезпечаване, изследвания, анализи и прогнози, който:

1. Създава институционална комуникация за обновяване на входните данни, необходими за стартирането на модел TIMES.BG от различни източници: Национален статистически институт, Министерство на енергетиката, „Национална електрическа компания“ ЕАД, както и други институции;
2. На база получените различни сценарии и резултати от модел TIMES.BG организира, координира и участва в разработването на прогнозни краткосрочни, средносрочни и дългосрочни енергийни баланси и анализи

за вземане на управленски решения при реализиране на енергийната политика;

3. Предлага изменение на входните данни в модел TIMES.BG при съответна промяна на провежданите в страната политики в сектор Енергетика и свързаните с тях стратегически документи.

**Чл. 6.** За организиране на конкретни инициативи и действия по това споразумение, ИИЯЕ изгражда екип по моделиране и оптимизация на структурата на енергетиката и на енергийния баланс на страната в състав:

1. Един ръководител и координатор по изграждане и изследвания с модел TIMES.BG;
2. Един експерт по идентификация на референтната система на модела;
3. Един експерт по софтуер (включително патентен) и по изследователската процедура (кодиране и моделни уравнения) VEDA-FE- TIMES Model Generators - GAMES + Solvers - VEDA - BE;
4. Един експерт и координатор по изграждане на референтната система на модела: входове и изходи, настоящи и бъдещи енергийни технологии и енергийни потоци на енергоснабдяването и крайното енергопотребление, хоризонт и етапи по време, годишни времеви режимни разрези (за електроенергетиката и централизираното топлоснабдяване -16/год), ограничения (емисии, такси и субсидии, добив и търговия с ограничени ресурси и материали) за TIMES.BG: настоящи и бъдещи енергийни технологии и енергийни потоци, емисии и ограничения (по групи, описани по - горе);
5. Един експерт по подготовката за експерименти, неуправляеми и управляеми екзогенни променливи, цели, програми и сценарии за развитие на системата, провеждане на експерименти и изследвания с TIMES-BG и GAMS, робастни и компромисни енергийни стратегии за България.

**Чл. 7.** За организиране на конкретни инициативи и действия по това споразумение, АБЕА създава екип по моделиране и оптимизация на енергийните и екологични баланси в България в състав:

1. Един ръководител и координатор по изграждане и изследвания с модели, включително и TIMES.BG – регионален модел;
2. Един експерт по софтуер, включително VEDA-FE-TIMES Model Generators - GAMES + Solvers - VEDA-BE;
3. Един експерт по изграждане на база данни, включително за TIMES.BG;
4. Един експерт по подготовката за експерименти, цели, програми и сценарии за развитие на общински и регионални системи.

**Чл. 8.** Страните се съгласяват, че в края на всяка година се прави анализ и оценка на сътрудничеството с цел неговото усъвършенстване.

**Чл. 9.** (1) Страните ще предприемат съвместни действия за финансиране на дейностите по споразумението от Европейската програма за устойчиво и всеобхватно развитие INTERREG-EUROPE 2014-2020 и от други източници на финансиране.

(2) Настоящото споразумение не обвързва страните с финансови задължения, като всяка от страните отговаря за добросъвестното изпълнение на задълженията си.

(3) Страните се съгласяват всяко евентуалното обвързване с финансови отговорности с цел реализацията на конкретни дейности или проекти, посочени в чл. 2 от това споразумение, да бъде уговорено изрично писмено в споразумение за партньорство.

#### IV. СРОК И ПРЕКРАТЯВАНЕ НА СПОРАЗУМЕНИЕТО

**Чл. 10.** Настоящото споразумение се сключва за срок от пет години, като страните могат да продължат действието му с нов срок при подписване на анекс към споразумението.

**Чл. 11. (1)** Настоящото споразумение може да бъде прекратено от всяка една от страните с представяне на едномесечно предизвестие до другите страни.

(2) При прекратяване на споразумението страните не носят финансова отговорност за каквито и да било извършени действия в изпълнение на настоящото споразумение.

Това СПОРАЗУМЕНИЕ се подписа в три еднакви екземпляра, по един за всяка страна, и влиза в сила от датата на подписването от трите страни.

**ЗА МЕ:**



**ТЕМЕНУЖКА ПЕТКОВА**  
**МИНИСТЪР**

**ЗА ИЯИЯЕ:**



**ДИМИТЪР ТОНЕВ**  
**ДИРЕКТОР**

**ЗА АБЕА:**



**ЛИЛЯНА АДЖАРОВА**  
**ПРЕДСЕДАТЕЛ НА УС**