



**Сертификация энергетической  
эффективности зданий  
Анализ передового европейского  
и международного опыта.  
Рекомендации для Республики Беларусь.**

**Круглый стол «Основные положения и условия для  
системы сертификации энергоэффективности зданий»**

**Минск, Беларусь**

**Октябрь 2014 г.**

**Д-р. Адил Лари**

**Austrian Consulting Engineers Group ZT-GmbH**

Währinger Straße 115/23

1180 Vienna, AUSTRIA

Phone: 0043/ (0) 1 408 94 05

Fax: 0043/ (0) 1 402 58 77

[office@acegroup.at](mailto:office@acegroup.at)

[www.acegroup.at](http://www.acegroup.at)



# ВВЕДЕНИЕ

## Д-р. Адил ЛАРИ:

- Практикующий архитектор и управляющий директор австрийской компании Consulting Engineers Group ACE Group
- имеет более чем 20 летний опыт строительных низкоэнергетических зданий в Европе и за ее пределами
- консультант строительного сектора по вопросам политики в области энергоэффективности и развития возобновляемых источников энергии в Европе, СНГ и на Ближнем Востоке

## Миссия компании **ACE Group**:

- Меры по повышению энергоэффективности и внедрению возобновляемых источников энергии
- Для зданий эти меры могут быть низкзатратными с кратким сроком окупаемости
- Эти меры обеспечат долгосрочный комфорт и экономию ресурсов





## ОБЗОР ПРЕЗЕНТАЦИИ

- Почему энергоэффективность зданий?
- Развитие политики Европейского Союза в области энергетики зданий
  - Разработка строительных энергетических норм
  - Директива по энергоэффективности зданий (EPBD)
  - Приложение EPBD в новых государствах-членах
- Энергоаудит и энергетические паспорта
  - Международные примеры
  - Формы энергоаудита



# ПОЧЕМУ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ ЗДАНИЙ?

## Национальный уровень

- Уменьшает зависимость от импорта энергоресурсов
- Поддержка глобальных целей сокращения выбросов CO<sub>2</sub>
- Уменьшает нагрузку на энергетическую инфраструктуру
- Создание новых рынков и рабочих мест
- Это выгодно

## Уровень потребителей

- Сокращаются расходы на энергию
- Лучше комфорт и внутренняя среда
- Более низкие затраты на долгосрочную эксплуатацию зданий



# ПОЧЕМУ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ ЗДАНИЙ?

## Строительный сектор в ЕС:

- приходится **40%** энергетических потребностей
- представляет собой самый большой единый потенциал по повышению энергоэффективности
  - больше, чем транспортный сектор
  - больше, чем промышленный сектор
- исследования показывают, что в краткосрочной перспективе, применяя более амбициозные стандарты к новым и отремонтированным зданиям, можно сохранить
  - более **20%** от текущего потребления энергии и
  - до **30-45** млн. тонн CO<sub>2</sub> ежегодно





# ПОЧЕМУ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ ЗДАНИЙ?

## Проект LoCoSoc (2004)

Социальные дома с низкой стоимостью  
для расширяющейся Европы  
(финансируется за счет программы EU SAVE)



Рассчитана экономия энергии и затрат для энергоэффективных мер, применяемых в существующем жилом фонде четырех новых стран-членов Европейского Союза:

Болгария (население 7,2 млн)

Чехия (население 10,2 млн)

Латвия (население 2,3 млн)

Словацкая Республика (население 5,4 млн)





# ПОЧЕМУ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ ЗДАНИЙ?

**ИНВЕСТИЦИИ**

**ДОХОД**

**ПРИБЫЛЬ**

**BULGARIA**

ALL VARIANTS	Energy Saving Potential in %	Energy Saving [kWh/m <sup>2</sup> ]	New energy demand [kWh/m <sup>2</sup> ]	Energy relevant investments		Variance of invest costs compared to market pot	National Saving Potential					Variance of energy cost savings compared to market pot	Net benefit after breakeven is reached
				specific [EUR/m <sup>2</sup> useful area]	total [EUR per housing stock]		in [GWh]			in [EUR]			
							calculated	realisable	in % of calculated	EUR energy costs saved over lifetime	EUR/m <sup>2</sup> (for DH)		
VARIANT 1a	91%	200	20	67.6	2,188,074,407	147%	6,612	4,725	71%	3,496,045,692	100.80	171%	1,908,178,261
VARIANT 1b	85%	188	32	51.9	1,669,430,616	112%	6,215	4,987	80%	3,552,725,738	94.75	173%	2,216,289,652
VARIANT 2	55%	120	100	45.1	1,490,347,910	100%	3,967	2,828	71%	2,049,914,186	60.48	100%	1,060,619,329

**CZECH R.**

ALL VARIANTS	Energy Saving Potential in %	Energy Saving [kWh/m <sup>2</sup> ]	New energy demand [kWh/m <sup>2</sup> ]	Energy relevant investments		Variance of invest costs compared to market pot	National Saving Potential					Variance of energy cost savings compared to market pot	Net benefit after breakeven is reached
				specific [EUR/m <sup>2</sup> useful area]	total [EUR per housing stock]		in [GWh]			in [EUR]			
							calculated	realisable	in % of calculated	EUR energy costs saved over lifetime	EUR/m <sup>2</sup> (for DH)		
VARIANT 1a	92%	219	20	106.8	4,955,065,982	149%	10,530	9,748	93%	9,696,537,505	287.18	144%	5,025,497,625
VARIANT 1b	83%	199	40	83.1	3,816,766,274	115%	9,568	8,875	93%	8,540,947,700	260.95	127%	4,735,731,679
VARIANT 2	67%	159	80	69.3	3,331,972,248	100%	7,645	7,622	100%	6,745,646,639	208.50	100%	3,425,685,789

**LATVIA**

ALL VARIANTS	Energy Saving Potential in %	Energy Saving [kWh/m <sup>2</sup> ]	New energy demand [kWh/m <sup>2</sup> ]	Energy relevant investments		Variance of invest costs compared to market pot	National Saving Potential					Variance of energy cost savings compared to market pot	Net benefit after breakeven is reached
				specific [EUR/m <sup>2</sup> useful area]	total [EUR per housing stock]		in [GWh]			in [EUR]			
							calculated	realisable	in % of calculated	EUR energy costs saved over lifetime	EUR/m <sup>2</sup> (for DH)		
VARIANT 1a	89%	178	22	117.0	3,400,547,453	168%	5,819	4,167	72%	3,369,422,655	287.12	1345%	648,984,692
VARIANT 1b	70%	140	60	95.7	2,703,070,628	134%	4,577	3,021	66%	2,677,569,962	225.83	1069%	515,113,459
VARIANT 2	40%	80	120	61.8	2,021,459,069	100%	2,615	471	18%	250,455,775	23.23	100%	177,804,304

**SLOVAK R.**

ALL VARIANTS	Energy Saving Potential in %	Energy Saving [kWh/m <sup>2</sup> ]	New energy demand [kWh/m <sup>2</sup> ]	Energy relevant investments		Variance of invest costs compared to market pot	National Saving Potential					Variance of energy cost savings compared to market pot	Net benefit after breakeven is reached
				specific [EUR/m <sup>2</sup> useful area]	total [EUR per housing stock]		in [GWh]			in [EUR]			
							calculated	realisable	in % of calculated	EUR energy costs saved over lifetime	EUR/m <sup>2</sup> (for DH)		
VARIANT 1a	91%	200	20	90.8	3,023,320,746	142%	6,914	5,979	86%	5,751,105,007	174.90	158%	2,870,607,640
VARIANT 1b	82%	180	40	70.6	2,328,790,111	110%	6,223	5,315	85%	5,449,662,969	157.44	150%	3,017,878,068
VARIANT 2	59%	130	90	61.6	2,125,295,366	100%	4,498	3,612	80%	3,643,319,391	113.78	100%	1,794,500,950

Table 10: Summary of technical and market potential calculation for all four countries analysed



# Европейская энергетическая политика в строительстве - История

До европейской директивы об энергоэффективности зданий в 2002 году, каждая европейская страна имела свою концепцию и политику в отношении использования энергии в жилищном секторе:

Дания, 1985 год – введены гранты для домовладельцев для мер, связанных с улучшением энергетических характеристик, после строительного аудита

Германия, 1995 год – в составе строительного кодекса введены ограничения потребления тепловой энергии для новых жилых зданий

Австрия, конец 1980-х годов – правительство начинает субсидировать исследования и разработки, а также приобретение возобновляемых источников энергии





# Европейская энергетическая политика в строительстве - История

## Энергетическая политика в жилищном секторе **Германии**

- член-основатель Европейского экономического сообщества в 1958 году
- население 82.2 млн.
- систематически ужесточались тепловые стандарты для нового строительства с конца 1970-х годов
- введены ограничения на потребление тепловой энергии для новых жилых зданий в рамках постановления 1995 года по нормам тепловой защиты
- **Расчетные методологии в ЕС** в основном базируются на разработанных немецких стандартах

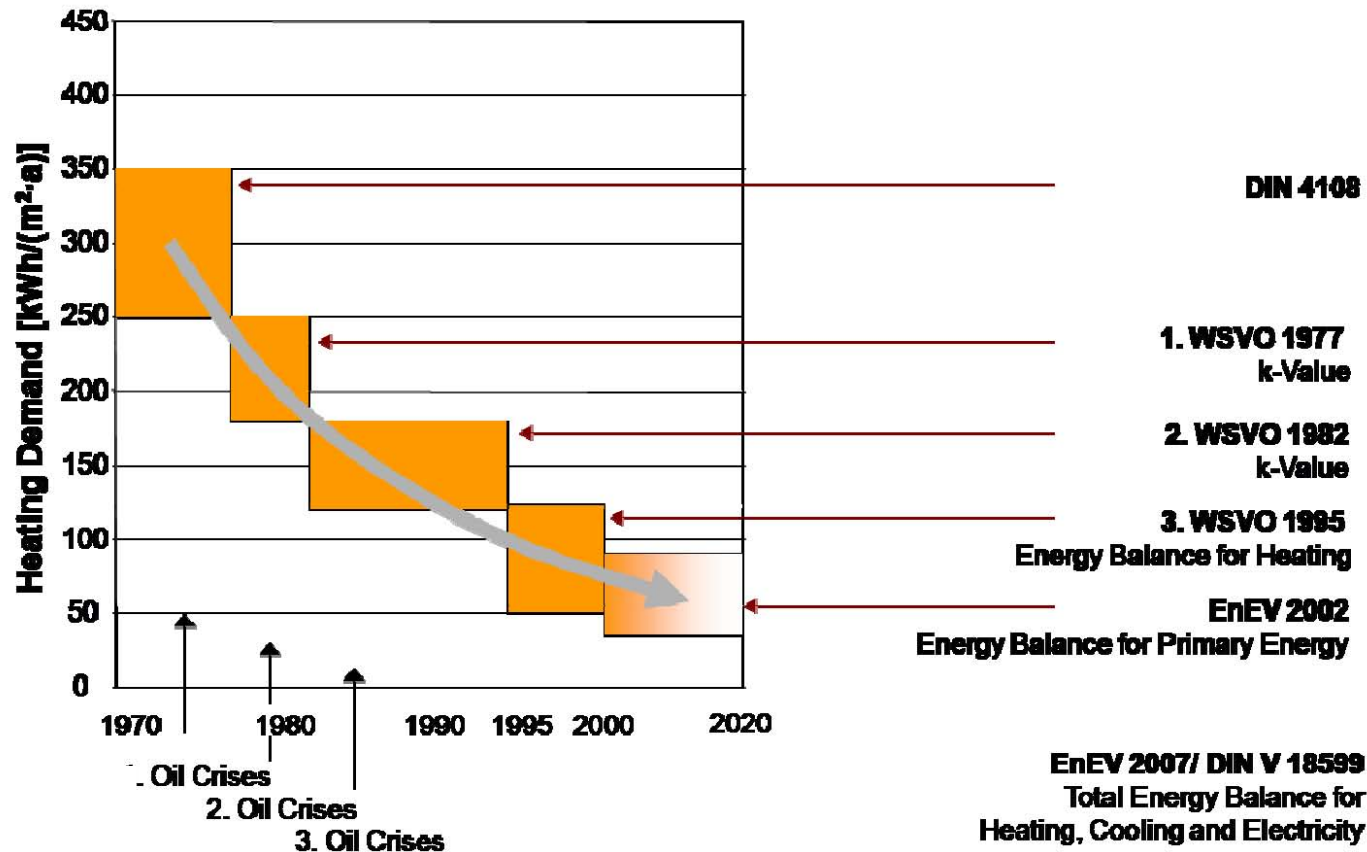




# Европейская энергетическая политика в строительстве - История

## Политика в жилищном секторе **Германии**

Эволюция политики по энергоэффективности:

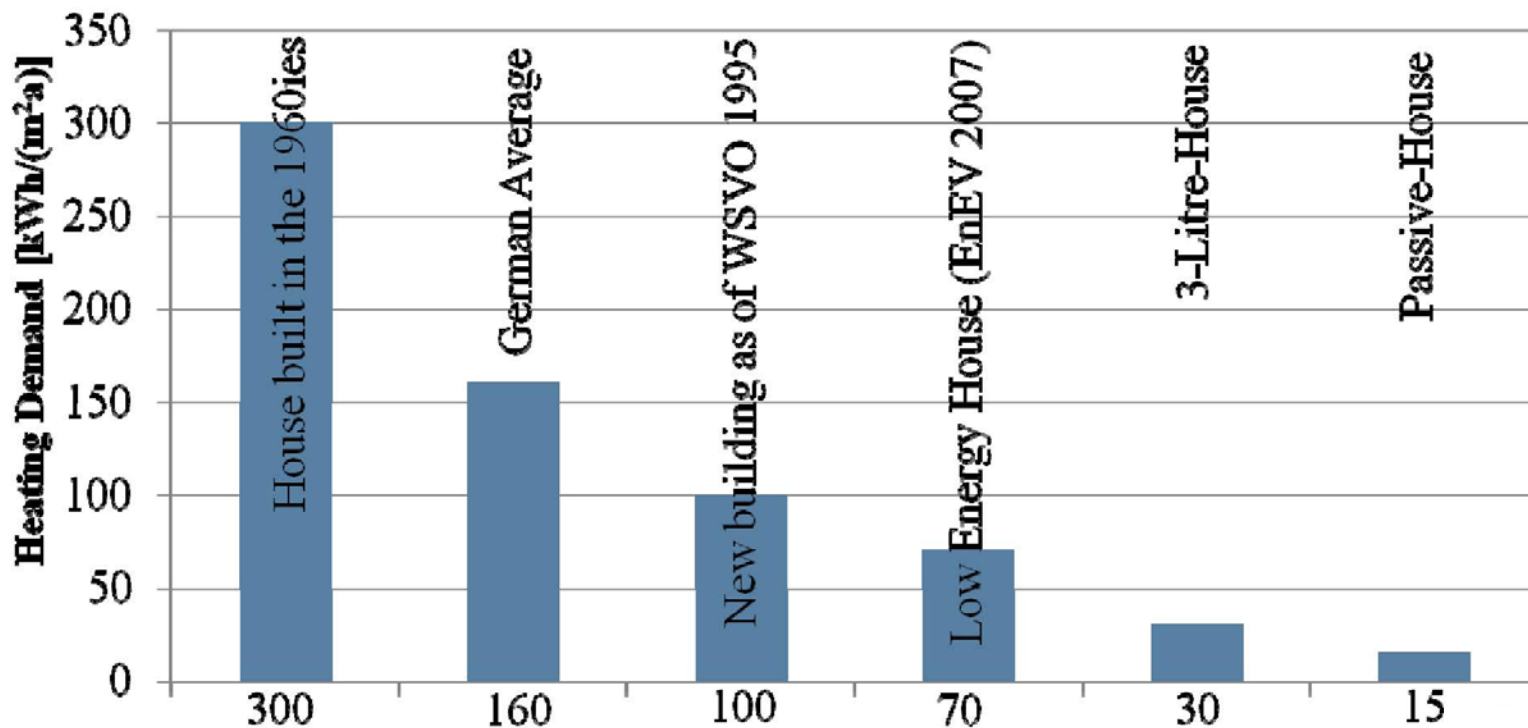




# Европейская энергетическая политика в строительстве - История

Политика в жилищном секторе **Германии**

Эволюция энергопотребления в новых зданиях (кВт-ч/м<sup>2</sup>год):





# Европейская энергетическая политика в строительстве – Директива EPBD

## Директива по энергетической эффективности зданий (EPBD)

Общие требования политики для всех стран ЕС:

- Установить минимальные нормативные требования к показателям энергоэффективности для новых и реконструируемых зданий
- Техничко-экономическое обоснование применения альтернативных энергетических систем
- Сертификаты энергетической эффективности предоставляются, когда здания построены, проданы или сданы в аренду
- Регулярный осмотр котельных и систем кондиционирования
- Независимые эксперты обучены и сертифицированы



# Европейская энергетическая политика в строительстве – Директива EPBD

Директива по энергетической эффективности зданий (EPBD)

**Минимальные требования по энергетической эффективности:**

выражаются в кВт-ч/м<sup>2</sup>год на основе общей нормативной методики, включающей следующее:

- Тепловые характеристики оболочки здания (изоляция)
- Эффективность системы отопления и кондиционирования
- Естественная и искусственная вентиляция
- Естественное и искусственное освещение
- Ориентация и компоновка
- Солнечное затенение
- Внутренние климатические условия

Требования должны быть пересмотрены не реже одного раза в 5 лет





# Европейская энергетическая политика в строительстве – Директива EPBD

Директива по энергетической эффективности зданий (EPBD)

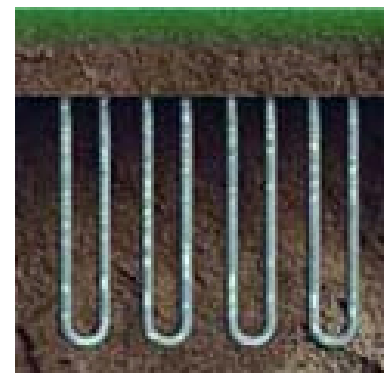
**Технико-экономическое обоснование альтернативных энергетических систем:**

для новых зданий более 1000 м<sup>2</sup>

- техническая возможность
- экологическая приемлемость
- экономическая целесообразность

для систем энергообеспечения:

- возобновляемые источники энергии
- комбинированное производство тепла и электроэнергии
- централизованное отопление / охлаждение
- тепловые насосы





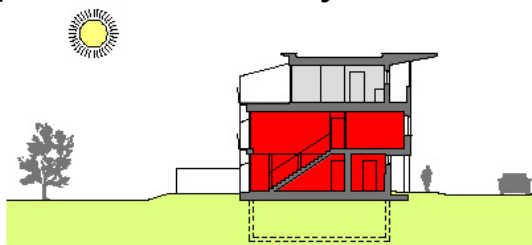


# Европейская энергетическая политика в строительстве – Директива EPBD

## Директива по энергетической эффективности зданий (EPBD)

### Энергосертификаты:

- для новых и существующих зданий
- когда здания построены, проданы, арендованы
- отображается на муниципальных зданиях



южная сторона



северная сторона

### ENERGIEAUSWEIS



Gebäudeart	Wohnbau	Erbaut im Jahr	2005
Standort	Murfelder Strasse 65 8041 Graz-Liebenau	Einlagezahl	157
Katastralgemeinde	Liebenau 63113	Grundstücksnummer	29/79
Eigentümer/Errichter <small>(zum Zeitpunkt der Ausstellung)</small>	Neue Heimat Gemeinnützige Wohnungs- und Siedlungsgesellschaft in Steiermark GmbH Wastiangasse 7 8010 Graz		

Wärmeschutzklassen	Skalierung	Energiekennzahl WBF HWB <sub>BGF</sub>	Energiekennzahl Standort HWB <sub>BGF</sub>
Niedriger Heizwärmebedarf			
A	HWB <sub>BGF</sub> ≤ 30 kWh/(m <sup>2</sup> ·a)		
B	HWB <sub>BGF</sub> ≤ 50 kWh/(m <sup>2</sup> ·a)		
C	HWB <sub>BGF</sub> ≤ 70 kWh/(m <sup>2</sup> ·a)		
D	HWB <sub>BGF</sub> ≤ 90 kWh/(m <sup>2</sup> ·a)		
E	HWB <sub>BGF</sub> ≤ 120 kWh/(m <sup>2</sup> ·a)		
F	HWB <sub>BGF</sub> ≤ 160 kWh/(m <sup>2</sup> ·a)		
G	HWB <sub>BGF</sub> > 160 kWh/(m <sup>2</sup> ·a)		
Hoher Heizwärmebedarf			

Mittlerer Wärmedurchgangskoeffizient $U_m$	
Volumsbezogener Transmissions-Leitwert $P_{T,Y}$	
LEK-Wert	
Flächenbezogene Heizlast $P_1$	34,29 W/m <sup>2</sup>
Flächenbezogener Heizwärmebedarf HWB <sub>BGF</sub>	35,3 kWh/(m <sup>2</sup> ·a)

Ausgestellt durch Architekturbüro Lari & Associates  
Währinger Strasse 115  
1180 Wien  
Tel.: 01 408 9405

Geschäftszahl

Bearbeiter Michael Wabb

Datum

14.02.2005



# Европейская энергетическая политика в строительстве – Директива EPBD

## Директива по энергетической эффективности зданий (EPBD)

### Энергосертификаты:

### ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude

gemäß den §§ 15 ff. Energieeinsparverordnung (EnEV)

**Berechneter Energiebedarf des Gebäudes**

**Energiebedarf**

Endenergiebedarf kWh/(m<sup>2</sup>·a) CO<sub>2</sub>-Emissionen t/(m<sup>2</sup>·a) kg/(m<sup>2</sup>·a)

Primärenergiebedarf („Gesamtenergieeffizienz“)

**Nachweis der Einhaltung des § 3 oder § 9 Abs. 1 EnEV ?**

**Endenergiebedarf**

**Sonstige Angaben**

**Vergleichswerte Endenergiebedarf**

**Erläuterungen zum Berechnungsverfahren**

### Energy Performance Certificate

17, Colchester Road  
Holland-on-Sea  
CLACTON-ON-SEA  
CO15 5DD

Dwelling type: Detached bungalow  
Date of assessment: 18 September 2008  
Date of certificate: 18 September 2008  
Reference number: 0058-2808-6315-0898-7925  
Total floor area: 91 m<sup>2</sup>

**Energy Efficiency Rating**

Current: 36 Potential: 55

**Environmental Impact (CO<sub>2</sub>) Rating**

Current: 48 Potential: 32

Estimated energy use, carbon dioxide (CO<sub>2</sub>) emissions and fuel costs of this home

	Current	Potential
Energy use	528 kWh/m <sup>2</sup> per year	355 kWh/m <sup>2</sup> per year
Carbon dioxide emissions	8.1 tonnes per year	5.4 tonnes per year
Lighting	£69 per year	£39 per year
Heating	£870 per year	£609 per year
Hot water	£174 per year	£122 per year

### CERTIFICADO DE DESEMPENHO ENERGÉTICO E DA QUALIDADE DO AR INTERIO

№ CER 12345672007

**1. ETIQUETA DE DESEMPENHO ENERGÉTICO**

**2. DESAGREGAÇÃO DAS NECESSIDADES NOMINAIS DE ENERGIA ÚTIL**

**NOTAS EXPLICATIVAS**



# Европейская энергетическая политика в строительстве – Директива EPBD

## Директива по энергетической эффективности зданий (EPBD)

Энергосертификаты:

### ENERGY CERTIFICATE

Num.  Category  Valid:

Building	
Address	
Type of structure	
Year of erection	
Built area	m <sup>2</sup>
Heated area	m <sup>2</sup>
Heated volume	m <sup>3</sup>



#### Annual energy consumption

ACTUAL	REFERENCE
$kWh/m^2$	$kWh/m^2$

Issued on  Issued by  Reg. num.   
Signature, seal

### ENERGY CERTIFICATE

Energy Performance 2

Num.  Category  Valid:

Components	Area m <sup>2</sup>	Heat transfer coefficient	
		Actual	Reference
		W/m <sup>2</sup> K	W/m <sup>2</sup> K
Walls			
Windows			
Roof			
Floor			

Evaluation of current state:

Issued on  Issued by  Reg. num.

### ENERGY CERTIFICATE

Energy Performance 3

Housep.  Category  Valid:

System	Energy source	Annual energy consumption	
		Specific	Total
		kWh/m <sup>2</sup>	kWh
Heating			
Ventilation			
DHW			
Fans and pumps			
Heating degree-days			
Total annual energy consumption for heating and ventilation			kWh/m <sup>2</sup> DD
Annual amount of CO <sub>2</sub> emissions			t

Issued on  Issued by  Reg. num.

### ENERGY CERTIFICATE

Energy plan 4

Housep.  Category  Valid:

Normalized annual energy consumption:	Heat, MWh	Electricity, MWh	Water, m <sup>3</sup>
	Energy Conservation Measure	Investments, ne	Annual energy savings, kWh
			Measure priority

Issued on  Issued by  Reg. num.



# Европейская энергетическая политика в строительстве – Директива EPBD

## Реализация директивы в Австрии

- Регистрация в ЕС в 1995 году
- Население 8300000
- Минимальные требования установлены для энергетической эффективности новых зданий
  - они по-прежнему дифференцированы по 9 провинциям и их строительным нормам
  - общая методика расчета (OIB рекомендации) была принята на основе стандартов ЕС
  - субсидии предоставляются для лучшего исполнения
- Закон о предоставлении энергосертификации с 2006 г.
  - По 2009 г. застройщики и арендодатели должны обеспечить энергетические сертификаты, когда дома продаются или сдаются в аренду
- Инспекции и сертификации осуществляются уполномоченными специалистами (архитекторы и инженеры)









# Европейская энергетическая политика в строительстве – Директива EPBD

## Реализация директивы в Австрии

- Австрийский строительный институт - новая форма, чтобы соответствовать EPBD с 2010 г.

### Energieausweis für Wohngebäude Vorarlberg Nr. 43289-1

Objekt	Musterhaus Vorarlberg	Baujahr	2014
Gebäude (-teil)	gesamter konditionierter Bereich	Katastr. Veränderung	
Nutzungsprofil	Einfamilienhäuser	Katastralgemeinde	Lingenuau
Straße	Musterstrasse 1	KG-Nummer	91010
PLZ, Ort	6951 Lingenuau	Seehöhe	685 m
Grundstücksnr.	223/1		



**HWB:** Der Heizwärmebedarf beschreibt jene Wärmemenge, die in einem Raum bereitgestellt werden muss, um diesen auf einer normativ geforderten Raumtemperatur (bei Wohngebäude 20°C) halten zu können.

**PEB:** Der Primärenergiebedarf für den Betrieb berücksichtigt in Ergänzung zum Endenergiebedarf (EEB) den Energiebedarf aus vorgelagerten Prozessen (Gewinnung, Umwandlung, Verteilung und Speicherung) für die eingesetzten Energieträger.

**CO<sub>2</sub>:** Gesamter Endenergiebedarf (EEB) zuzurechnende Kohlendioxidemissionen für den Betrieb des Gebäudes einschließlich der Emissionen aus vorgelagerten Prozessen (Gewinnung, Umwandlung, Verteilung und Speicherung) der eingesetzten Energieträger.

**f<sub>0,95</sub>:** Der Gesamtenergieeffizienzfaktor ist der Quotient aus dem Endenergiebedarf und einem Referenz-Endenergiebedarf (Anforderung 2007).

### Energieausweis für Wohngebäude Vorarlberg Nr. 43289-1

200,1 m²	Klimaregion	West	mittlerer U-Wert	0,23 W/m²K
604,0 m³	Heiztauge	191 d	Bauweise	mittelschwer
432,7 m³	Heizgradtage 12/20	4,026 Kd	Art der Lüftung	erfüllt
0,72 m²	Norm-Außentemperatur	-13,2 °C	Sommertauglichkeit	erfüllt
1,40 m	Soll-Innentemperatur	20 °C	LEK-Wert	20,30



Ersteller: Energieinstitut Vorarlberg  
Stadstrasse 33  
6850 Dornbirn

Stempel und Unterschrift

43289-1  
e Angabe  
04. 2014  
04. 2024

### Energieausweis für Wohngebäude Vorarlberg Nr. 43289-1

Beschreibung: • Alleinstehender Baukörper  
• Baukörper  
• Zubau an bestehenden Baukörper  
• anliegender Bereich im Gesamtbauwerk

Kennzahlen für die Ausweisung in Inseraten  
• HWB: 36,3 kWh/m²a (B)  
• f<sub>0,95</sub>: 0,76 (A)

Berechnungsprogramm  
Version 2014

Etageinheiten: 1 Obergeschoss: 2 Untergeschosse: 1

in nonumy eimod tempor invidunt ut labore et dolore magna... sed diam volupia. At vero eos et accusam et justo duo... sed diam volupia. At vero eos et accusam et justo duo...

### Energieausweis für Wohngebäude Vorarlberg Nr. 43289-1

Rechtsgrundlage: • BTU LGBl Nr. 83/2007 (2008-2009)  
• BTU LGBl Nr. 83/2007 (2010-2012)  
• BTU LGBl Nr. 84/2012 (ab 2013)

Wärmeschutz in Vorarlberg

Die Anforderungen an wärmeübertragende Bauteile (ÖB-RL 6 Ausgabe 10/2011 Pt 10 und BTU 84/2012, §41 ff.) sind in Zuge der Ausübung von Baurehm oder einem... sed diam volupia. At vero eos et accusam et justo duo...

in nonumy eimod tempor invidunt ut labore et dolore magna... sed diam volupia. At vero eos et accusam et justo duo... sed diam volupia. At vero eos et accusam et justo duo...





# Европейская энергетическая политика в строительстве – Директива EPBD

## Реализация директивы в Чехии:

- Регистрация в ЕС в 2004 году
- Население 10.4 млн.
- **Закон об энергообеспечении** с поправками 2006 г.
  - статьи 6 и 6а определяют методы реализации всех статей EPBD
  - минимальные требования установлены для **энергетической эффективности** новых зданий
- **Расчетные методики** были приняты на основе стандартов ЕС
- **Сертификаты** обязательны для новых, отремонтированных и общественных зданий с 2009 года
- **Инспекции** по сертификации осуществляются уполномоченными специалистами аккредитованным в соответствии с Законом 86/2002





# Европейская энергетическая политика в строительстве – Директива EPBD

Реализация директивы в Чехии:

- Мероприятия по исполнению EPBD
  - счета за потребление
  - обмен передовым опытом
  - демонстрационные проекты
  - кампании по информированию общественности





# Европейская энергетическая политика в строительстве – Директива EPBD

## Реализация директивы в Литве:

- Регистрация в ЕС в 2004 году
- Население 3.3 млн.
- Ответственность Министерства экономики и Министерства охраны окружающей среды
- **Закон о строительстве в редакции 2005 года**
- положения о энергетической эффективности и сертификации
- Методика расчета основывается на нормах ЕС и описана в Техническом регламенте по строительству и эксплуатации зданий







# Европейская энергетическая политика в строительстве – Директива EPBD

## Реализация директивы в Латвии:

- Регистрация в ЕС в 2004 году
- Население 2,3 млн.
- Ответственность Министерства экономики
  - **Закон об энергоэффективности** появился в проекте в 2007 году
  - 3-летняя задержка была предоставлена ЕС для реализации EPBD
  - в настоящее время включает в себя максимально допустимые U-значения для ограждающих конструкций здания в зависимости от типа и использования здания
  - Коды в конечном итоге будут скорректированы с учетом норм потребления





# Европейская энергетическая политика в строительстве – Директива EPBD

## Реализация директивы в **Болгарии**:

- Регистрация в ЕС в 2007 году
- Население 7.2 млн.
- **Закон об энергоэффективности** принят в 2004 году
  - изменения внесены в 2007 году для реализации энергетического сертификата в рамках технического паспорта здания
- **Постановление об энергосбережении и теплоизоляции зданий** принят в 2005 г., включая требования к эффективности для новых и существующих зданий и методологии расчета на основе европейских стандартов





# Европейская энергетическая политика в строительстве – Директива EPBD

Реализация директивы в **Болгарии**:

- **Барьеры на пути эффективного осуществления**
  - квартиры находятся **в частной собственности**, но неясна ответственность за помещения общего пользования
  - все собственники квартир должны договариваться об реновациях и расходах
  - отсутствие средств, **механизмов финансирования** и субсидий







# Европейская энергетическая политика в строительстве – Директива EPBD

## Реализация директивы в Болгарии:

- Строительные нормы и Технический паспорт адаптированы с тем, чтобы учитывать энергетику здания
  - включает рекомендованные меры, затраты и сроки окупаемости

**КОНСОРЦИУМ "Е+М"**

**ОБСЛЕДВАНЕ ЗА ЕНЕРГИЙНА ЕФЕКТИВНОСТ**

**Жилищна сграда бл. 17, кв. Запад  
гр. Благоевград**

София 2007 г.

7, кв. ЗАПАД ГР. БЛАГОЕВГРАД

табл. 9

EPS	легило	минер. мазилка
0.05	0.005	0.005
0.04	0.93	0.8

табл. 10

EPS	легило	мин маз
0.05	0.005	0.005
0.04	0.93	0.8

7, кв. ЗАПАД ГР. БЛАГОЕВГРАД

табл. 16

стъ. плоча	вътр. маз
0.15	0.025
1.63	0.7

3,27 W/m<sup>2</sup>K

7, кв. ЗАПАД ГР. БЛАГОЕВГРАД

табл. 17

Устойчивост kWh/m <sup>2</sup>	ES мерни	Сред. ЕВРОН
0,1 kWh/m <sup>2</sup> = 2,08	1,97	2,08
0,1 kWh/m <sup>2</sup> = 0,36	2,38	0,36
0,1 kWh/m <sup>2</sup> = 0,48	0,62	0,48
0,1 kWh/m <sup>2</sup> = 0,31	1,09	0,31
	0,27	
	17,2	
	0,53	
0,1 1h = 3,24	0,68	
1 °C = 4,02	17,3	
1 °C = 3,28	1,58	
	0,08	
	1,76	
	2,96	
	33,7	
тощо +3 %, Ръчно +5%	5,9	
	38,6	
	96,3	
	48,3	
	90,5	
	41,3	

№	Наименование на енергийните мерки	Съществуващо положение kWh	Икономия kWh	След възлагане на мерките		Анализ Период	Срок на отпущване години
				кWh	%		
B1	Толпино изолиране на външни стени	222 688,00	71 387,00	32,05	151 321,00	лв. 7 779,00	6,3
B2	Подмяне на съществуващата дограма с PVC стъклопакет	222 688,00	22 697,00	10,19	199 991,00	лв. 2 473,97	12,9
B3	Толпино изолиране на покрив	222 688,00	219 113,00	1,61	3 575,00	лв. 390,68	7,5
B4	Толпино изолиране на подава плоча	222 688,00	215 416,00	3,26	7 270,00	лв. 792,43	5,3
Σ	Общ пазет от мерки	222 688,00	117 779,00	47,11	104 909,00	лв. 11 435,08	7,7



# Энергетическая политика в строительстве – страны СНГ

## Реализация политики в Кыргызстане:

- Население 5.3 млн.
- **Закон об энергосбережении** принят в 1998 году
  - Статья 15. Энергопотребление. Нормы являются обязательными для новых зданий (отопление, вентиляции и кондиционирования воздуха)
- **Стандарт о тепловой защите зданий** принят в 1998 г.
  - включает предписания теплового качества ограждающих конструкций (макс. U-значения) на основе географического положения





# Энергетическая политика в строительстве – страны СНГ

Реализация политики в **Кыргызстане:**

- **Барьеры на пути эффективности**
  - плохое исполнение строительных норм
  - отсутствие непротиворечивой **сертификации** строительных материалов относительно теплового качества
  - **Тарифы** на энергию **субсидируются**
  - **счета** за тепло и горячую воду основаны на нормативном, а не реальном потреблении





# Энергетическая политика в строительстве – страны СНГ

## Реализация политики в Кыргызстане:

- Аудит включает рекомендованные меры, затраты и сроки окупаемости

**Energy Audit Report**  
**Kindergarten №165**

Activity	Agreement №	Date:
Energy Audit of Kindergarten №165		2006
Client:		The Report composed by:
HCS Department of City Administration of Bishkek		DZB Project manager N. E. Sovkutsan
		DZB Director M. B. Shayahmetov
The Report is familiarized by:		Approved:
Deputy of DG of HCS of City Administration of Bishkek E. A. Djuzenov		Director General of HCS of City Administration of Bishkek M. A. Chimirbaev

approximately 40 000 kWh/year (211 kWh/m<sup>2</sup>). The energy heat losses of the heating year of heat (DS kWh/m<sup>2</sup>): potential for this building: 13 400 kWh/year 3 225 USD/yr 10 150 USD 3,1 years summarized in the following

Heated area: 1350 m <sup>2</sup>				
Investment	Payback	NPVQ		
USD/yr	year			
430	530	1,4	4,7	
160	350	2,2	2,6	
810	1 520	1,9	2,4	
130	270	2,1	2,1	
340	730	2,2	1,9	
350	930	2,7	0,5	
600	2 540	5,6	0,4	
430	1 360	3,2	0,2	
170	860	7,3	0,1	
55	715	13	-0,5	
<b>475</b>	<b>9 825</b>	<b>3,0</b>		
	325			
<b>475</b>	<b>10 150</b>	<b>3,1</b>		

rate of 18 %  
ced heat bills (the difference (the difference between the implemented simultaneously in 10 - 15 %.

ing, except for inside curtains.  
ge of the wooden window frames the second pane.  
ed by the building owner: per consumption.  
ipeline, which belong to the building

Losses	Total
78 300	363 400
1 000	4 920
0,013	
58	269

twice a day.  
manuals are not available for any  
vice agreements for any of the  
er electricity, hot water and cold for district heating. Hot water is  
ng system in the building.  
ng part-time with operation and  
of concrete panels, 320 mm, with  
= 1,03 W/m<sup>2</sup>K  
h wooden frame and without windows panes must be repaired.  
imes, catches, draft fillets).  
ulation. There is a lantern light at  
= 0,72 W/m<sup>2</sup>K  
ment.  
= 0,51 W/m<sup>2</sup>K  
bridges on the building.

ing is one pipe radiator system valves.  
but it seems to be unbalanced, mantled and not repaired (one  
ol system for the heating system. ed manometers. Temperature set y not provided.  
ater System is with out-dated systematic leakages are being operation process.  
nostatic hot water valve.

Before ENCON Adjusted	After ENCON
[kWh/m <sup>2</sup> year]	[kWh/m <sup>2</sup> year]
184,0	93,2
0	0
55,2	34,3
0	0
9,1	9,1
3,1	3,1
251,4	139,7

he building:  
year  
e are summarized in the following

Audit				
Project no:		Heated area: 1350 m <sup>2</sup>		
\$ M	Net Saving	Investment	Payback	NPVQ
USD/yr	USD	USD	year	
50	430	530	1,4	4,7
160	350	2,2	2,6	
810	1 520	1,9	2,4	
130	270	2,1	2,1	
340	730	2,2	1,9	
350	930	2,7	0,5	
150	600	2 540	5,6	0,4
430	1 360	3,2	0,2	
50	170	860	7,3	0,1
55	715	13	-0,5	
<b>250</b>	<b>3 475</b>	<b>9 825</b>	<b>3,0</b>	
		325		
<b>250</b>	<b>3 475</b>	<b>10 150</b>	<b>3,1</b>	

est rate of 18 %

ancing plan is the most suitable, which was opened under the HCS by the Norwegian company ENSI for payment to the SSA after the project

Interest Rate [%]	Term [years]
10,0	3
0,0	3

3	4	5
986	4 063	4 988
2 775	4 063	4 988
(139)	3 924	8 312





# Международные схемы сертификации

Sustainable Sites	14 Points	Materials & Resources	13 Points
<b>Prereq 1 Construction Activity Pollution Prevention</b> Required		<b>Prereq 1 Storage &amp; Collection of Recyclables</b> Required	
Credit 1 Site Selection 1		Credit 1.1 Building Reuse, Maintain 75% of Existing Walls, Floors & Roof 1	
Credit 2 Development Density & Community Connectivity 1		Credit 1.2 Building Reuse, Maintain 100% of Existing Walls, Floors & Roof 1	
Credit 3 Brownfield Redevelopment 1		Credit 1.3 Building Reuse, Maintain 50% of Interior Non-Structural Elements 1	
Credit 4.1 Alternative Transportation, Public Transportation Access 1		Credit 2.1 Construction Waste Management, Divert 50% from Disposal 1	
Credit 4.2 Alternative Transportation, Bicycle Storage & Changing Rooms 1		Credit 2.2 Construction Waste Management, Divert 75% from Disposal 1	
Credit 4.3 Alternative Transportation, Low-Emitting and Fuel-Efficient Vehicles 1		Credit 3.1 Materials Reuse, 5% 1	
Credit 4.4 Alternative Transportation, Parking Capacity 1		Credit 3.2 Materials Reuse, 10% 1	
Credit 5.1 Site Development, Protect or Restore Habitat 1		Credit 4.1 Recycled Content, 10% (post-consumer + 1/2 pre-consumer) 1	
Credit 5.2 Site Development, Maximize Open Space 1		Credit 4.2 Recycled Content, 20% (post-consumer + 1/2 pre-consumer) 1	
Credit 6.1 Stormwater Design, Quantity Control 1		Credit 5.1 Regional Materials, 10% Extracted, Processed & Manufactured Region 1	
Credit 6.2 Stormwater Design, Quality Control 1		Credit 5.2 Regional Materials, 20% Extracted, Processed & Manufactured Region 1	
Credit 7.1 Heat Island Effect, Non-Roof 1		Credit 6 Rapidly Renewable Materials 1	
Credit 7.2 Heat Island Effect, Roof 1		Credit 7 Certified Wood 1	
Credit 8 Light Pollution Reduction 1			
<b>Water Efficiency</b>	<b>5 Points</b>	<b>Indoor Environmental Quality</b>	<b>15 Points</b>
Credit 1.1 Water Efficient Landscaping, Reduce by 50% 1		<b>Prereq 1 Minimum IAQ Performance</b> Required	
Credit 1.2 Water Efficient Landscaping, No Potable Use or No Irrigation 1		<b>Prereq 2 Environmental Tobacco Smoke (ETS) Control</b> Required	
Credit 2 Innovative Wastewater Technologies 1		Credit 1 Outdoor Air Delivery Monitoring 1	
Credit 3.1 Water Use Reduction, 20% Reduction 1		Credit 2 Increased Ventilation 1	
Credit 3.2 Water Use Reduction, 30% Reduction 1		Credit 3.1 Construction IAQ Management Plan, During Construction 1	
		Credit 3.2 Construction IAQ Management Plan, Before Occupancy 1	
		Credit 4.1 Low-Emitting Materials, Adhesives & Sealants 1	
		Credit 4.2 Low-Emitting Materials, Paints & Coatings 1	
		Credit 4.3 Low-Emitting Materials, Carpet Systems 1	
		Credit 4.4 Low-Emitting Materials, Composite Wood & Agrifiber Products 1	
		Credit 5 Indoor Chemical & Pollutant Source Control 1	
		Credit 6.1 Controllability of Systems, Lighting 1	
		Credit 6.2 Controllability of Systems, Thermal Comfort 1	
		Credit 7.1 Thermal Comfort, Design 1	
		Credit 7.2 Thermal Comfort, Verification 1	
		Credit 8.1 Daylight & Views, Daylight 75% of Spaces 1	
		Credit 8.2 Daylight & Views, Views for 90% of Spaces 1	
		<b>Innovation &amp; Design Process</b>	<b>5 Points</b>
<b>Energy &amp; Atmosphere</b>	<b>17 Points</b>	Credit 1.1 Innovation in Design, Provide Specific Title 1	
<b>Prereq 1 Fundamental Commissioning of the Building Energy Systems</b> Required		Credit 1.2 Innovation in Design, Provide Specific Title 1	
<b>Prereq 2 Minimum Energy Performance</b> Required		Credit 1.3 Innovation in Design, Provide Specific Title 1	
<b>Prereq 3 Fundamental Refrigerant Management</b> Required		Credit 1.4 Innovation in Design, Provide Specific Title 1	
Credit 1 Optimize Energy Performance 10.5% 1		Credit 2 LEED® Accredited Professional 1	
Credit 1 Optimize Energy Performance 14% 1			
Credit 1 Optimize Energy Performance 17.5% 1			
Credit 1 Optimize Energy Performance 21% 1			
Credit 1 Optimize Energy Performance 24.5% 1			
Credit 1 Optimize Energy Performance 28% 1			
Credit 1 Optimize Energy Performance 31.5% 1			
Credit 1 Optimize Energy Performance 35% 1			
Credit 1 Optimize Energy Performance 38.5% 1			
Credit 1 Optimize Energy Performance 42% 1			
Credit 2 On-Site Renewable Energy 2.5% 1			
Credit 2 On-Site Renewable Energy 7.5% 1			
Credit 2 On-Site Renewable Energy 12.5% 1			
Credit 3 Enhanced Commissioning 1			
Credit 4 Enhanced Refrigerant Management 1			
Credit 5 Measurement & Verification 1			
Credit 6 Green Power 1			
<b>Project Totals</b>	<b>69 Points</b>		

PROJECT PROFILE



**TEPEYAC HAVEN  
PASCO, WASHINGTON**

**15** units per acre

**29%** improvement of attic insulation  
heat resistance over state code

**44** homes available for low-income families

**LEED® Facts**

Tepeyac Haven  
Pasco, WA

---

LEED for Homes  
Certification awarded October 9, 2007

**Gold 68\***

Sustainable Sites	15/21
Water Efficiency	7/15
Energy & Atmosphere	14.5/38
Materials & Resources	6/14
Indoor Environmental Quality	12/20
Innovation & Design	4.5/9
Awareness & Education	0/3
Locations and Linkages	9/10

\*Out of a possible 100 points



## Схема сертификации LEED в США



## Энергетическая сертификация

- Роль энергетических сертификатов при приобретении **собственности и инвестировании**
  - Основная цель энергетической сертификации способствовать рынку строительства, аренде зданий и инвестиционным решениям
    - сравнение одного продукта с другим возможно только тогда, когда метод сравнения последовательный и надежный
    - обеспечивает отношение «цена и качество» только тогда, когда цена за сертификацию сбалансирована преимуществами для заказчика





## Энергетическая сертификация

- Подходы потребителя и инвестора
  - **Затраты на энергию** являются серьезной проблемой для большинства потребителей
    - высокая готовность инвестировать в малозатратные или в бесплатные мероприятия с быстрыми результатами и окупаемостью
    - некоторые готовы инвестировать в более дорогостоящие меры, где окупаемость очевидна и краткосрочна
  - **Экологические вопросы** также важны
    - но готовность платить за их решение мала



# Рекомендации для Республики Беларусь

- Поэтапная реализация
  - На основе различных стратегий и приоритетов:
    - новые здания / реновации существующих зданий
    - жилые здания / коммерческие здания
    - муниципальные здания / строения частного сектора
    - большие здания / маленькие здания и индивидуальные дома
  - Обычно в сочетании с пересмотром строительных норм
    - максимальные уровни потребления для новых зданий и реконструкции существующих зданий



## Рекомендации для Республики Беларусь

- Обязательные и добровольные компоненты
  - Обязательная сертификация потребует следующего:
    - необходимые законодательные основы
    - достаточный потенциал (количество сертифицированных аудиторов)
    - новые строительные нормы
    - хорошо развитая система выдачи сертификатов
  - Добровольная сертификация
    - может применяться как шаг в направлении схемы обязательной сертификации
    - позволит воспользоваться временем для наращивания потенциала и проверки процедур и инструментов



## Рекомендации для Республики Беларусь

- Методика расчета основана на ЕКС стандартах CEN
  - Определить национальную методологию расчета, в том числе
    - проверки по эталонам
    - область применения (здания жилые, коммерческие, общественные, образовательные и т.д.),
    - климатические особенности
    - значения по умолчанию
    - варианты для более детального анализа



## Рекомендации для Республики Беларусь

- Программное обеспечение и базы данных технических решений
  - простые Excel-таблицы или другие простые компьютерные приложения
  - доступны по всему миру через Интернет
  - включают в себя базовые климатические данные (температура, солнечная радиация и т.д.) для страны
  - включают нормативные данные и доступные технические решения



# Рекомендации для Республики Беларусь

- **Обучение и сертификация аудиторов**
  - Административный орган, отвечающий за аккредитацию и контроль качества аудиторов, должен быть идентифицирован и выделены соответствующие ресурсы
  - Должны быть доступны достаточное количество обученных и сертифицированных аудиторов, когда проводится сертификация
    - создание профессиональных учебных курсов и внедрение методологии и практики в учебных планах ВУЗов
    - обучение преподавателей, подготовка инструкторов
    - аккредитация, экзамены и контроль качества
    - механизмы лицензирования и контроля
    - приборное обеспечение





# Рекомендации для Республики Беларусь

- Экономика
  - Учет затрат на производство сертификатов

Energy Performance Certificates UK (EPCs) FRIDAY, DECEMBER 12, 2008

**Energy Performance Certificates just £85**

- We offer Energy Performance Certificates (EPCs) for a flat fee of **£85** on residential properties
- We have nationwide coverage throughout England and Wales.
- All our Domestic Energy Assessors are BRE accredited, professional, friendly and insured.
- We use the latest onsite technology to generate your report within 24 hours of that site visit.
- We have dedicated call centre to make the process as smooth as possible.

**Book Your EPC Here!**

**Home Information Pack**  
Latest EPC Government Information

Warm up your home with a Photo Canvas

**Your Advert Here!**  
Click Me

**Bulk EPC Quote**

Call on 01484 309 136  
9 - 5 Mon - Fri

From 1st October 2008 it will be mandatory for landlords to make Energy Performance Certificates (EPCs) available to NEW tenants as part of the lettings process. Each EPC will last for 10 years.

The government require an EPC to be carried out on all homes that are newly marketed for sale after December 14th 2007.



# Рекомендации для Республики Беларусь

- Экономика

- Снижение затрат на аудит зданий и их сертификацию
  - следует гарантировать внедрение простых процедур
    - для энергоаудита и сертификации обеспечить простые в использовании программное обеспечение, контрольные перечни и технологические карты
  - создание финансовых стимулов для домовладельцев
    - государство может субсидировать аудит или (чаще) субсидировать мероприятия, рекомендуемые в аудите
    - финансовые учреждения или ЭСКО обязаны предоставлять кредиты для мероприятий на основе аудиторского отчета
  - Включение энергоаудита в долгосрочные планы местного бюджета – это подает пример



# Рекомендации для Республики Беларусь

- **Дополнительные меры**
  - Схема является частью набора взаимодополняющих мер
    - тренинги, распространение знаний и наилучшей практики
    - соответствие с новыми строительными нормами по энергоэффективности
    - финансовые стимулы – сертификация, взаимосвязанная с субсидиями



## Рекомендации для Республики Беларусь

- Сертификация материалов и инженерного оборудования
  - готовый к применению последовательный и надежный механизм тестирования и сертификации для изоляционных материалов, окон, дверей и инженерного оборудования





# Спасибо за внимание



Waehringer ул. 115

1180 Вена, Австрия

Тел.: 0043 1 408 9405

Факс: 0043 1 402 5877

Mail: [office@acegroup.at](mailto:office@acegroup.at)

[www.acegroup.at](http://www.acegroup.at)

**Д-р Адил Лари**

Управляющий директор