EFFICIENCY
IN CONSTRUCTIONS

DEMAND MORE! CHOOSE ONLY THE BEST.

AAC masonry - innovation for efficient homes

Irina Odor – Commercial Manager

contact@celco.ro
www.celco.ro

CELCO S.A.

With a **tradition spanning over more than 40 years**, CELCO is among the first companies producing ACC (autoclaved cellular concrete), lime, adhesives and mortars.

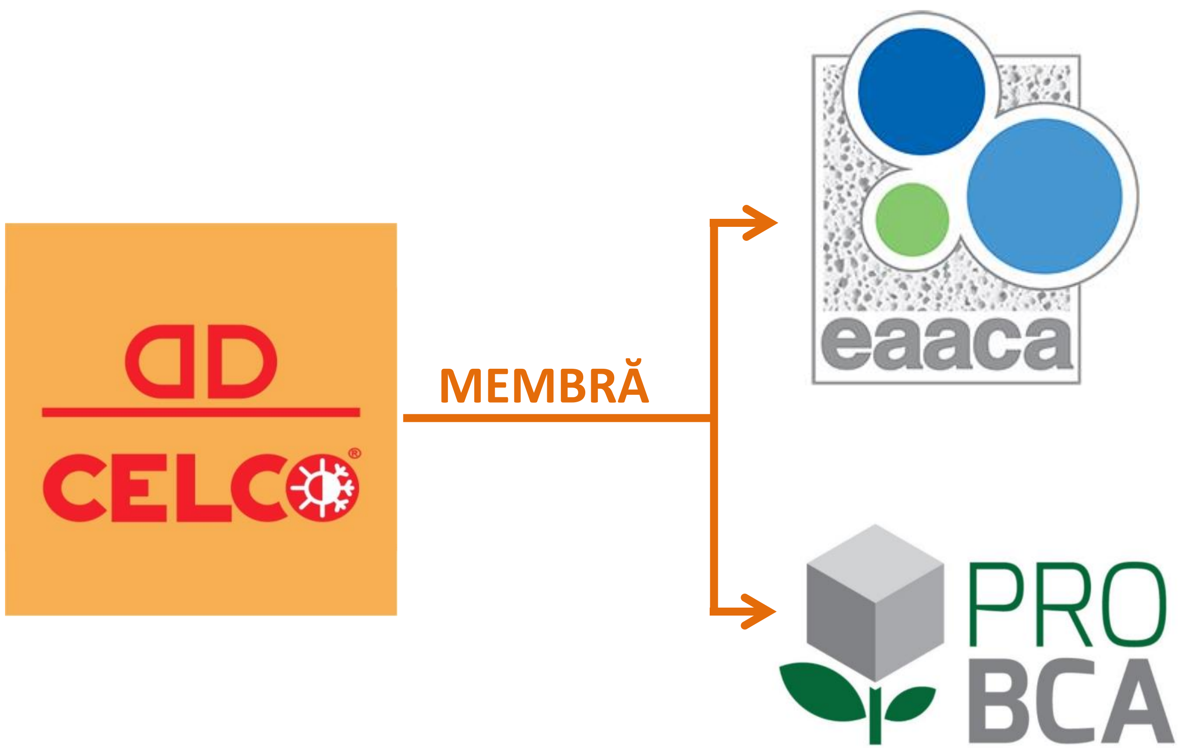
CELCO is a **100% Romanian company** and stands for products manufactured in Romania, these being increasingly appreciated, both in the country and abroad.

CELCO

The company is part of a large group of companies operating in key areas of the Romanian industry (cumulative 2017 turnover: approximately 45 million Euros).

CELCO

CELCO is involved at national and European level in promoting the ACC as a modern and efficient solution.



European AAC Association

Romanian AAC Manufacturers Organization

2020 Strategy

In order to be in line with the 2020 strategy, new buildings must be **nZeB** (near zero energy buildings) = buildings with almost zero energy consumption.

How do we build a nZEB building?

- High degree of insulation;
- Effective window systems;
- High-efficiency sealing and natural / mechanical ventilation with a heat recovery system to reduce heating / cooling needs.

CELCO

- Buildings are currently responsible for **40%** of primary energy consumption.
- There is an energy saving potential in the EU of **20-50%**.
- The **building's energy performance** refers to the total annual energy needs that includes heating, cooling, hot water, electricity.

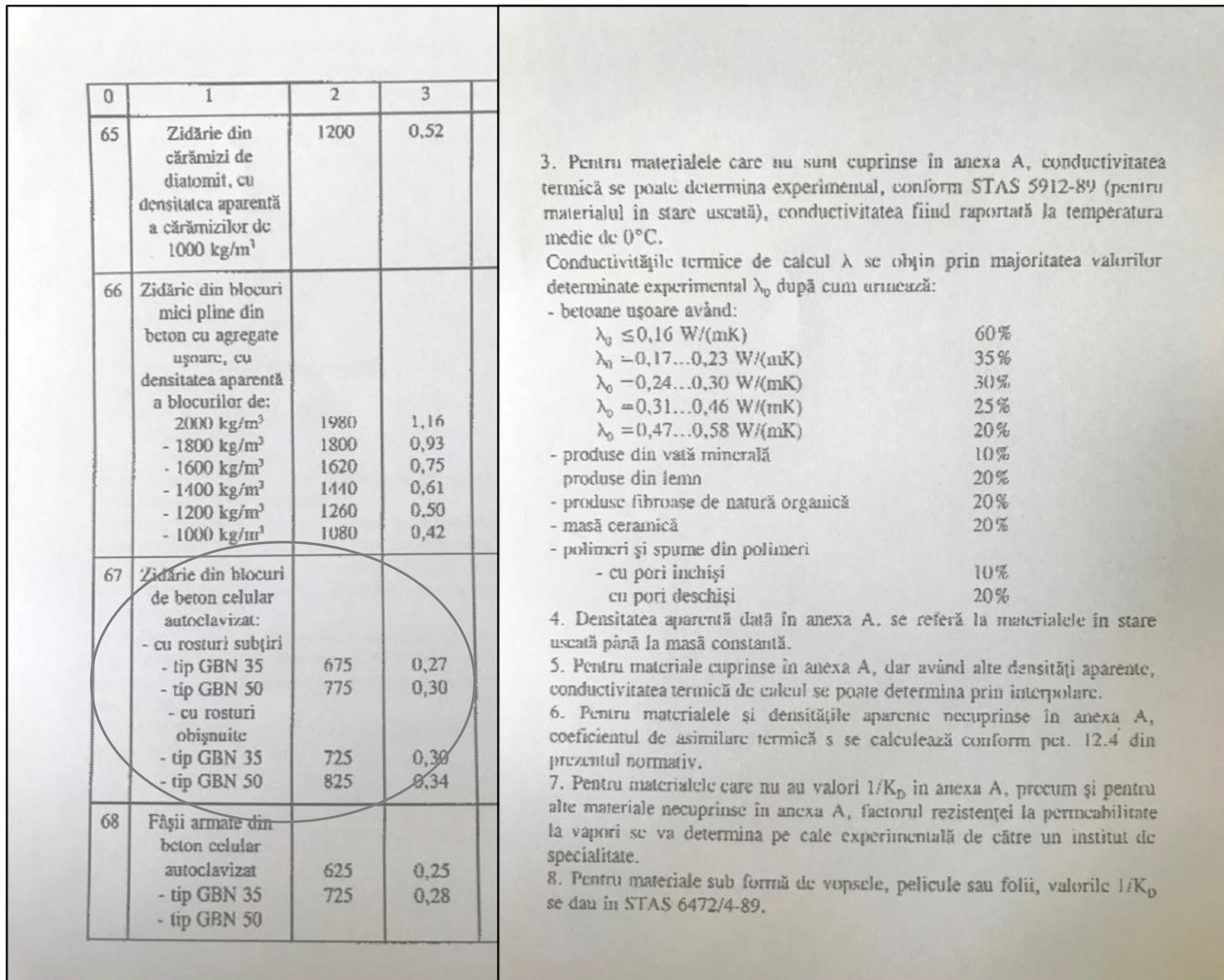
Improvement of the efficiency of buildings is much easier to achieve in the design phase rather than refurbishing older buildings.

CELCO

•Norms MC 001/1 "Methodology for calculating the energy performance of buildings" and C107 "Thermotechnical calculation in construction" **are obsolete**!

Arguments:

- Cellular concrete production technology has gone through major progress in recent years;
- The current versions of these documents present in Appendix A properties of ACC products that are currently <u>no longer found on the market</u>;
- It is necessary to **update the values** according to the tests performed on the new improved ACC products.



0	1	2	3
65	Zidărie din cărămizi de diatomit, cu densitatea aparentă a cărămizilor de 1000 kg/m³	1200	0,52
66	Zidărie din blocuri mici pline din beton cu agregate ușoare, cu densitatea aparentă a blocurilor de:		
	2000 kg/m³	1980	1,16
	- 1800 kg/m³	1800	0,93
	- 1600 kg/m³	1620	0,75
	- 1400 kg/m³	1440	0,61
	- 1200 kg/m³	1260	0,50
	- 1000 kg/m³	1080	0,42
67	Zidărie din blocuri de beton celular autoclavizat:		
	- cu rosturi subțiri		
	- tip GBN 35	675	0,27
	- tip GBN 50	775	0,30
	- cu rosturi obișnuite		
	- tip GBN 35	725	0,30
	- tip GBN 50	825	0,34
68	Fâșii armate din beton celular autoclavizat		
	- tip GBN 35	625	0,25
	- tip GBN 50	725	0,28

3. Pentru materialele care nu sunt cuprinse în anexa A, conductivitatea termică se poate determina experimental, conform STAS 5912-89 (pentru materialul în stare uscată), conductivitatea fiind raportată la temperatura medie de 0°C.
Conductivitățile termice de calcul λ se obțin prin majoritatea valorilor determinate experimental λ_0 după cum urmează:
- betoane ușoare având:
  - $\lambda_0 \leq 0,16$ W/(mK) 60%
  - $\lambda_0 = 0,17...0,23$ W/(mK) 35%
  - $\lambda_0 = 0,24...0,30$ W/(mK) 30%
  - $\lambda_0 = 0,31...0,46$ W/(mK) 25%
  - $\lambda_0 = 0,47...0,58$ W/(mK) 20%
- produse din vată minerală 10%
  produse din lemn 20%
- produse fibroase de natură organică 20%
- masă ceramică 20%
- polimeri și spume din polimeri
  - cu pori inchiși 10%
  cu pori deschiși 20%

4. Densitatea aparentă dată în anexa A. se referă la materialele în stare uscată până la masă constantă.
5. Pentru materiale cuprinse în anexa A, dar având alte densități aparente, conductivitatea termică de calcul se poate determina prin interpolare.
6. Pentru materialele și densitățile aparente necuprinse în anexa A, coeficientul de asimilare termică s se calculează conform pct. 12.4 din prezentul normativ.
7. Pentru materialele care nu au valori $1/K_D$ în anexa A, precum și pentru alte materiale necuprinse în anexa A, factorul rezistenței la permeabilitate la vapori se va determina pe cale experimentală de către un institut de specialitate.
8. Pentru materiale sub formă de vopsele, pelicule sau folii, valorile $1/K_D$ se dau în STAS 6472/4-89.

CELCO

Through PRO BCA, proposals were made to MDRAP (Ministry of Regional Development and Public Administration) **to update Appedix A** and modify the conversion factor of $\lambda_{10,dry}$ in $\lambda_{calculation}$, according to the following argumentation:

1) We consider that in the above-mentioned norms it is necessary to specify as the first option the choice and calculation of the individual product values by the design engineer based on the data provided by the manufacturers in the **Declaration of Performance.**

CELCO

2) The updated Appendix A (identical in both norms) **must contain the full range of densities** of the currently used ACC elements and the correct thermal conductivity.

0	1	2	3	4	5
12	Beton cu granulit	1800 1700 1600 1500 1400 1200 1000 800 600 400	0,81 0,76 0,70 0,64 0,58 0,46 0,35 0,29 0,23 0,17	9,41 8,85 8,24 7,63 7,02 5,79 4,61 3,75 2,89 2,03	7,1 7,0 6,9 6,8 6,5 6,1 4,7 3,4 2,4 1,9
13	Beton celular autoclavizat (gazbeton): -tip GBC - 50 -tip GBN - 50 -tip GBN - 35 -tip GBN - T; GBC - T	750 700 600 550	0,28 0,27 0,24 0,22	3,57 3,39 2,96 2,71	4,2 4,2 3,7 3,5
14	Produse rigide spumate din cenușă de termocentrală liată cu ciment	500 400	0,20 0,16	2,46 1,97	3,1 2,6
IV Mortare Capacitate calorică masică c=840 J/(kgK)					
15	Mortar de ciment	1800	0,93	10,08	7,1
16	Mortar de ciment și var	1700	0,87	9,47	8,5
17	Mortar de var	1600	0,70	8,24	5,3
18	Mortar de zgură cu ciment	1400 1200	0,64 0,52	7,37 6,15	5,7 4,7

We hereby propose the real values of thermal conductivity in the following table:

Dry density kg/cbm	$\lambda_{10,dry}$ (EN 1745) W/m°K		PROBCA graph	$\lambda_{10,dry}$ proposal
	P=50%	P=90%		
300	0.072	0.085	0.088	**0.08**
400	0.096	0.11	0.108	**0.11**
500	0.12	0.13	0.132	**0.13**
600	0.15	0.16	0.152	**0.15**
700	0.17	0.18	0.172	**0.17**

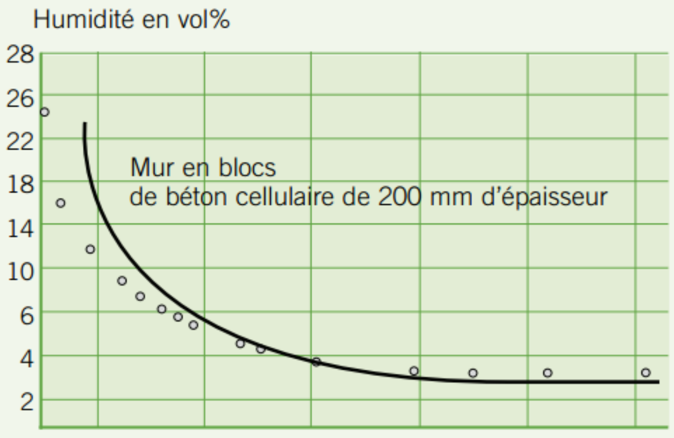
CELCO

3) Modification of conversion factor of $\lambda_{10,dry}$ in $\lambda_{calculation}$

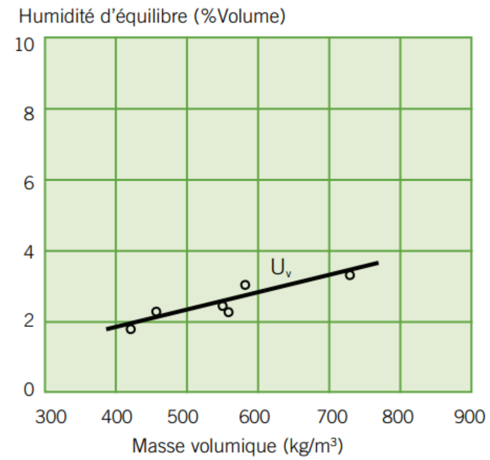
The C107 / 1 norm and the calculation methodology impose that for $\lambda_0 \leq 0{,}16$ W / m° K the applied correction is 60% (i.e. a conversion factor of 1.6), taken from the norms of the 1980s, which we considered incorrect in the case of current autoclaved cellular concrete.

We extract from the literature provided by associations of ACC producers in Belgium and Germany

Courbe de séchage des blocs en béton cellulaire à température ambiante intérieure [24]



Teneur en humidité d'équilibre (en volume) en fonction de la masse volumique [22]

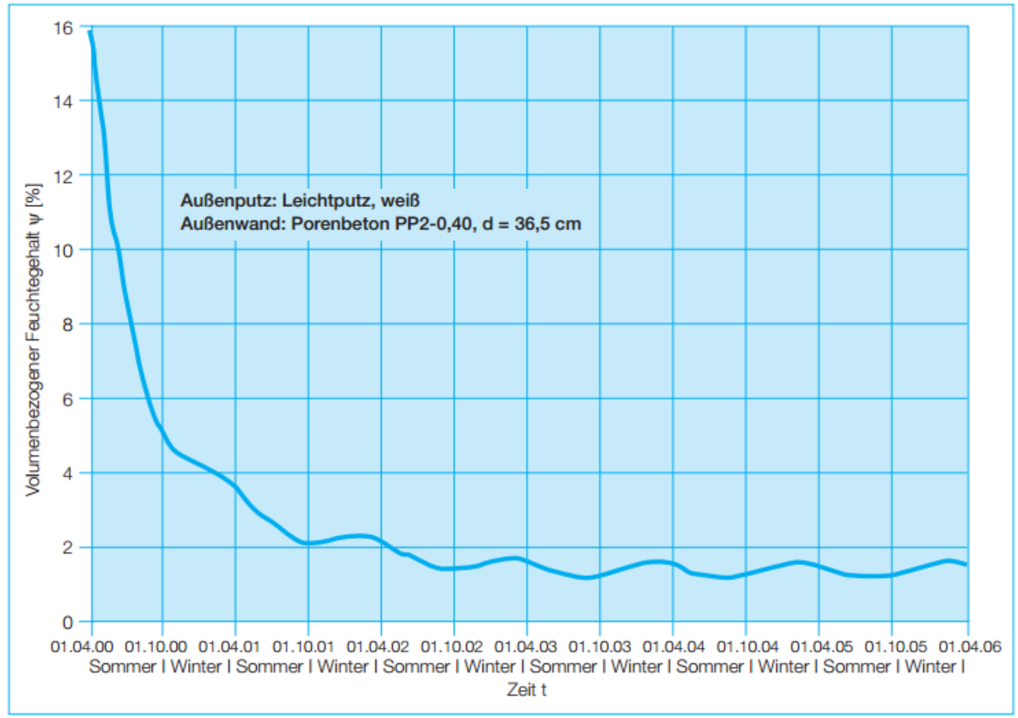


FeBeCel - Belgia
http://www.febecel.be/fr/mantech.php

CELCO

We extract from the literature provided by associations of ACC producers in Belgium and Germany

Abb. 6.2: Trocknungsverlauf von Porenbeton-außenbauteilen



Klimarandbedingungen: Innen θ = 20 °C und ϕ = 50 %, außen Standort Essen

Bundesverband Porenbeton - Germania
http://bv-porenbeton.de/attachments/article/44/Handbuch_Porenbeton_2008.pdf

Thus, it results that the humidity of ACC products decreases over time to a constant humidity, with the final conversion factor being 1.1.

The EN 1745 standard indicates the following conversion relationship:

$$\lambda_{calculation} = \lambda_{10,\ dry} \times e^{fu \times Ucalculation}$$

The Norm MP 022-02 "Methodology for the evaluation of the thermotechnical performance of building materials and products" indicates the following calculation relation for the conversion of the thermal values:

$$\lambda_2 = \lambda_1 \cdot F_T \cdot F_w$$

CELCO

In Annex D of **MP 022-02 norm**, the moisture content values for AAC are given.

ANEXA D
Informativă

PROPRIETĂȚI ALE UNOR MATERIALE ȘI PRODUSE PENTRU CONSTRUCȚII
– umiditatea la echilibru higrotermic cu aer atmosferic –

Nr. crt.	Materialul	Densitatea materialului în stare uscat	Umiditatea absolută masică a materialului la echilibru cu aer la 23°C și 50 % Umiditatea relativă		Umiditatea absolută masică a materialului la echilibru cu aer la 23°C și 80 % Umiditatea relativă		Coeficientul de conversie pentru umiditate	
			w_m	w_v	w_m	w_v	fw_m	fw_v
		kg/m³	kg/kg	m³/m³	kg/kg	m³/m³	–	–
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
1.	Ceramică arsă	1000-2400	–	0.007	–	0,012	–	10
2.	Silico-calcare	900-2200	–	0,012	–	0,024	–	10
3.	Beton celular autoclavizat	300-1000	0,026	–	0,045	--	4	–
4.	Mortar (de zidărie și tencuială)	250-2000	–	0,04	–	0,06	–	4

$u_{23°C,\ 50\%}$ = 0.026 moisture content of the masonry material in air balance at 23 ° C and relative humidity of 50%

$u_{23°C,\ 80\%}$ = 0.045 moisture content of the masonry material in air balance at 23 ° C and relative humidity of 80%.

By interpolation we calculate $u_{23°C,65\%}$ = 0.036

For mortars: $u_{23°C,\ 50\%}$ = 0.04; $u_{23°C,\ 80\%}$ =0.06, and by interpolation $u_{23°C,\ 65\%}$ =0.05

For the values of the thermal conductivity calculations of the ACC masonry we read section 7.2.3. of C107-205 part 3 for the calculation of the equivalent thermal conductivity of the ACC masonry, taking into account the thermal conductivity of the ACC product, the thermal conductivity of the mortar and the area of the quasi-homogeneous layer components measured in the plane of the layer (in elevation).

$$\lambda_{ech} = \Sigma (\lambda_j \times A_j) / \Sigma A_j .$$

The calculations made with these data are centralized in the following tables, mentioning that an 80% humidity of the environment is not found under normal operating conditions of the building (only in exceptional cases, for short periods of time). The normal conditions we propose to include in the norm for a relative humidity of 50% / max. 65% .

CELCO

We propose updating the Annex A and modification of conversion factor of $\lambda_{10,dry}$ in $\lambda_{calculation}$, according to the following argumentation:

AAC density (kg/cbm)	λ_{calcul} (W/m°K) AAC element		λ_{calcul} (W/m°K) mortar		λ_{ech} (W/m°K) Thin joint AAC masonry		λ_{ech} (W/m°K) Normal joint AAC masonry	
	23° C 50%	23° C 80%	23° C 50%	23° C 80%	23° C 50%	23° C 80%	23° C 50%	23° C 80%
300	0.09	*0.10*	0,94	*1.03*	0.10	*0.11*	0.13	*0.14*
400	0.12	*0.14*	0,94	*1.03*	0.13	*0.15*	0.16	*0.18*
500	0.15	*0.16*	0,94	*1.03*	0.16	*0.17*	0.19	*0.20*
600	0.17	*0.19*	0,94	*1.03*	0.18	*0.20*	0.21	*0.23*
700	0.19	*0.21*	0,94	*1.03*	0.20	*0.22*	0.22	*0.25*

CELCO

We propose updating the Annex A and modification of conversion factor of $\lambda_{10,dry}$ in $\lambda_{calculation}$, according to the following argumentation:

AAC density (kg/cbm)	λ_{calcul} (W/m°K) AAC elements	λ_{calcul} (W/m°K) mortar	λ_{ech} (W/m°K) Thin joint AAC masonry	λ_{ech} (W/m°K) Normal joint AAC masonry
	23° C 65%	23° C 65%	23° C 65%	23° C 65%
300	0.09	0,98	0.10	0.13
400	0.13	0,98	0.14	0.17
500	0.15	0,98	0.16	0.19
600	0.18	0,98	0.19	0.22
700	0.20	0,98	0.21	0.24

Obsolete normatives

The PRO BCA members have made through experimental laboratories **URBAN-INCERC IASI Branch**, new experimental determinations of stationary thermal transfer properties on a real scale model for two types of masonry made of AAC elements with a thickness of 35 cm and 37,5 cm.

1) The average thermal conductivity at 10°C of the dry ACC blocks used to build the physical model was determined to the value of: $\boldsymbol{\lambda_{10\ med\ dry} = 0{,}106 W/mK}$

2) Average apparent dry density, determined on 4 blocks of each type: $\boldsymbol{\rho_i = 405{,}18 kg/m^3}$

3) Thermal transfer resistance

- total thermal resistance of the wall in 350 mm ACC blocks $\boldsymbol{R_{T\text{-}350} = 3{,}337\ m^2K/W}$
- total thermal resistance of the wall in 375mm ACC blocks $\boldsymbol{R_{T\text{-}350} = 3{,}458\ m^2K/W}$

4) The equivalent thermal conductivity coefficient (λ_{ech})

- equivalent thermal conductivity of dry masonry, in 350mm ACC blocks $\boldsymbol{\lambda_{ech\ t\ 350} = 0{,}1049 W/mK}$
- equivalent thermal conductivity of dry masonry, in 375mm ACC blocks $\boldsymbol{\lambda_{ech\ t\ 375} = 0{,}1084 W/mK}$

0	1	2	3	4	5
65	Zidărie din cărămizi de diatomit, cu densitatea aparentă a cărămizilor de 1000 kg/m³	1200	0,52	6,26	3,4
66	Zidărie din blocuri mici pline din beton cu agregate uşoare, cu densitatea aparentă a blocurilor de:				
	- 2000 kg/m³	1980	1,16	12,02	10,6
	- 1800 kg/m³	1800	0,93	10,26	8,5
	- 1600 kg/m³	1620	0,75	8,72	7,1
	- 1400 kg/m³	1440	0,61	7,43	4,7
	- 1200 kg/m³	1260	0,50	6,29	4,3
	- 1000 kg/m³	1080	0,42	5,34	3,9
67	Zidărie din blocuri de beton celular autoclavizat: - cu rosturi subţiri				
	- tip GBN 35	675	0,27	3,38	3,8
	- tip GBN 50	775	0,30	3,82	4,3
	- cu rosturi obişnuite				
	- tip GBN 35	725	0,30	3,70	3,9
	- tip GBN 50	825	0,34	4,20	4,4
68	Fâşii armate din beton celular autoclavizat				
	- tip GBN 35	625	0,25	3,13	3,7
	- tip GBN 50	725	0,28	3.57	4,2

CELCO

Without a good building insulation, no energy reduction system will have the optimal efficiency!

New buildings with monolayer exterior masonry made of CELCO ACC of **min. 35 cm** are energy efficient because they limit heat loss and do not need extra insulation!

CELCO

Some of our customers' fears which we have managed to effectively contradict, regarding AAC:

– Radioactivity of building materials;

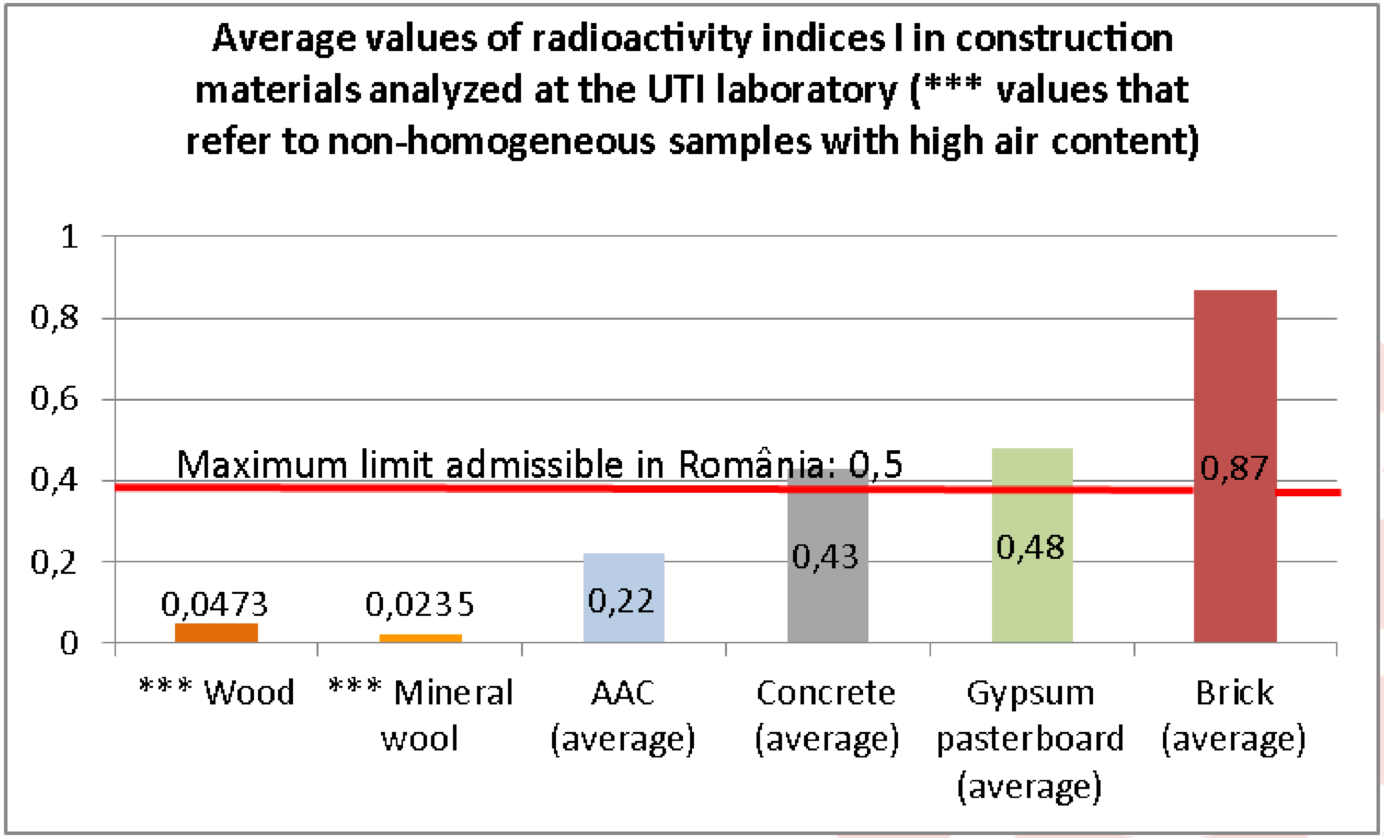
– Fire resistance of building materials

CELCO

➢ CELCO ACC is a healthy material:

The phenomenon of radioactivity is present naturally everywhere, being called natural radioactivity. Thus, radionuclides are found in rocks, air, water, soil and in living organisms, including humans..

Most people spend 80% of the time inside buildings, therefore it is important that natural radioactivity from building materials falls within the permissible limits.



* Research results by the **Technical University of Iasi, 2015**

CELCO

➢ With CELCO AAC you get a fire resistant building:

CELCO ACC is 100% non-combustible, meets **Euroclass A1** requirements for **fire reaction**, does not burn or loses its compressive strength for **at least 4 hours**, does not release toxic fumes and prevents the spread of fire.

Foto 9 – Distribuţia temperaturii pe faţa neexpusă la foc a epruvetei în minutul 180 al încercării de rezistenţă la focul standard

II. În conformitate cu prevederile contractului **nr. 7253 din 10.10.2016,** încheiat între INCD „URBAN-INCERC" şi "CELCO S.A.", cu denumirea: *Cercetări experimentale privind determinarea rezistenţei la foc pentru elemente de zidărie din BCA, cu dimensiunile 625 mm × 250 × 240 mm şi densitate în stare uscată 400±30 kg/mc, pentru grosime zid 250 mm,* s-a întocmit ***Raportul de cercetare nr. 6 din 15.02.2017: II. Cercetări experimentale privind determinarea rezistenţei la foc pentru elemente de zidărie din BCA fabricate de "CELCO S.A."***.

Pe baza rezultatelor obţinute în urma încercării de rezistenţă la foc a epruvetei alcătuită din elemente de zidărie din BCA, vă comunicăm următoarele informaţii:

Epruveta testată la rezistenţa la foc, are următoarele carcateristici:

Tabel 3

Dimensiuni de ansamblu epruvetă		**Alcătuirea epruvetei**		
L×H (mm)	**Grosime** (mm)	**Dimensiuni elemente din BCA fabricate de *CELCO S.A.*** 625×250×240 mm	**Densitate elemente din BCA fabricate de *CELCO S.A.*** 400±30 Kg/mc	**Mortar folosit la ţeserea elementelor din BCA** *Mortar pentru zidărie BCA cu straturi subţiri M10* de la firma *CELCO S.A.*
3000 × 3000	250			

Epruveta a fost testată conform SR EN 1363-1:2012 şi SR EN 1364-1:2015 iar durata de expunere la acţiunea focului a fost de **245 de minute**. Rezultatele încercării de rezistenţă la foc conform cerinţelor prevăzute în SR EN 13501-2+A1:2010 sunt prezentate în tabelul 4:

PROJECTS WITH CELCO AAC

ALMAR Constanța Business Center

Apart Hotel Mamaia

Hotel 2D Neptun

Tomis Business Center Constanța

Summerland Mamaia

Hotel Scapino Mamaia

PROJECTS WITH CELCO AAC

Apartments building

Lira Residence Constanța

Nord Residence

Solid Residence Mamaia

Certificates

OHSAS 18001:2007

C E R T I F I C A T

SRAC certifică organizația/ certifies the organisation

CELCO S.A.

Sediul social: Șos. Industrială, nr. 5, Constanța, jud. Constanța

pentru următoarele activități/
for the following fields of activities

Producere și comercializare beton celular autoclavizat, mortare și adezivi pentru construcții

Production and sale of aerated autoclaved concrete, mortars and adhesives for constructions

Sediul social: Fabrica de var - Str. Industrială, nr. 5, com. Corbu, jud. Constanța

pentru următoarele activități/
for the following fields of activities

Producere și comercializare varului

Production and sale of calcium lime

că are implementat și menține un sistem de management al sănătății și securității ocupaționale conform condițiilor din referențialul

which has implemented and maintains an occupational health and safety management system which fulfils the requirements of the reference standard

SR OHSAS 18001:2008 (BS OHSAS 18001:2007)

IQNet

Valabilitatea certificatului este condiționată de efectuarea supravegherilor anuale până la data de: 06-2017 06-2018

nr. certificat/ certificate registration no. 3057
data inițială a certificării/ initial certification date 07 iunie 2013
data recertificării/ reissuing date 08 iunie 2016
data ultimei actualizări/ last update -
valabil până la/ valid until 06 iunie 2019 (cu condiția vizării anuale)
SRAC CERT SRL, Str. Vasile Pârvan Nr. 14, Sector 1, București www.srac.ro

Director General
Ing. Mihaela Cristea

Occupational Health and Safety Management System

ISO 9001:2008

C E R T I F I C A T

SRAC certifică organizația/ certifies the organisation

CELCO S.A.

Sediul social: Șos. Industrială, nr. 5, Constanța, jud. Constanța

pentru următoarele activități/
for the following fields of activities

Producere și comercializare beton celular autoclavizat, mortare și adezivi pentru construcții

Production and sale of aerated autoclaved concrete, mortars and adhesives for constructions

Sediul social: Fabrica de var - Str. Industrială, nr. 5, com. Corbu, jud. Constanța

pentru următoarele activități/
for the following fields of activities

Producere și comercializare varului

Production and sale of calcium lime

că are implementat și menține un sistem de managementul calității conform condițiilor din standardul

which has implemented and maintains a quality management system which fulfils the requirements of the standard

SR EN ISO 9001:2008 (ISO 9001:2008)

IQNet

Valabilitatea certificatului este condiționată de efectuarea supravegherilor anuale până la data de: 06-2017 06-2018

nr. certificat/ certificate registration no. 9492
data inițială a certificării/ initial certification date 07 iunie 2013
data recertificării/ reissuing date 08 iunie 2016
data ultimei actualizări/ last update -
valabil până la/ valid until 15 septembrie 2018 (cu condiția vizării anuale)
SRAC CERT SRL, Str. Vasile Pârvan Nr. 14, Sector 1, București www.srac.ro

Director General
Ing. Mihaela Cristea

Quality Management System

ISO 14001:2005

C E R T I F I C A T

SRAC certifică organizația/ certifies the organisation

CELCO S.A.

Sediul social: Șos. Industrială, nr. 5, Constanța, jud. Constanța

pentru următoarele activități/
for the following fields of activities

Producere și comercializare beton celular autoclavizat, mortare și adezivi pentru construcții

Production and sale of aerated autoclaved concrete, mortars and adhesives for constructions

Sediul social: Fabrica de var - Str. Industrială, nr. 5, com. Corbu, jud. Constanța

pentru următoarele activități/
for the following fields of activities

Producere și comercializare varului

Production and sale of calcium lime

că are implementat și menține un sistem de management de mediu conform condițiilor din standardul

which has implemented and maintains a environmental management system which fulfils the requirements of the standard

SR EN ISO 14001:2005 (ISO 14001:2004)

IQNet

Valabilitatea certificatului este condiționată de efectuarea supravegherilor anuale până la data de: 06-2017 06-2018

nr. certificat/ certificate registration no. 4208
data inițială a certificării/ initial certification date 07 iunie 2013
data recertificării/ reissuing date 08 iunie 2016
data ultimei actualizări/ last update -
valabil până la/ valid until 15 septembrie 2018 (cu condiția vizării anuale)
SRAC CERT SRL, Str. Vasile Pârvan Nr. 14, Sector 1, București www.srac.ro

Director General
Ing. Mihaela Cristea

Environmental Management System

EFFICIENCY
IN CONSTRUCTIONS

CELCO

DEMAND MORE! CHOOSE ONLY THE BEST.

AAC masonry - innovation for efficient homes

Irina Odor – Commercial Manager

.CELCO.SA Constanța 900147, Sos. Industrială nr. 5, Tel +40 (0)241 677 320,
Fax +40 (0)241 636 711, contact@celco.ro, www.celco.ro