



ИНСТИТУТ УМЦ АД
БЕОГРАД

Institut za ispitivanje materijala a.d. Beograd
Centar za materijale

Beograd, Bulevar vojvode Mišića 43
tel: (011) 26 50 322 fax: (011) 3692 772, 3692 782
www.institutims.rs

STRUČNO MIŠLJENJE

Br. GFT-4550/12-M

Predmet:

Toplotna svojstva
i faktor korekcije toplotne provodljivosti, F_m ,
poročelijastog betona tip "YTONG".
Proizvođač:
„XELLA SRBIJA“ a.d.
Ul. Diše Đurđevića bb
11560 Vreoci

Naručilac:

„XELLA SRBIJA“ a.d.
Ul. Diše Đurđevića bb
11560 Vreoci

Zahtev/Ponuda/Ugovor:

ponuda br. 41-5656/346 od 31.05.2012. i
zahtev br. 41-9458/574 od 13.08.2012.

Sadržaj:

Ukupno 24 (dvadesetčetiri) strane, od čega 1
(jedna) strana u *Prilogu*.

Odobrio/-la:

INSTITUT IMS, A.D.
Centar za materijale
Direktor,

dr. Zagorka Radojević, dipl.ing.
naučni savetnik



Beograd, 05.12.2012. g.



INSTITUT IMS AD
BEOGRAD

S a d r Ź a j:

1. Opšti tehnički uslovi
2. Pregled tehničke dokumentacije
3. Analiza tehničke dokumentacije
4. Zaključci
5. Prilozi



1. OPŠTI TEHNIČKI USLOVI

1.1 Važeća domaća tehnička regulativa

Ispitivanja toplotnoizolacionih materijala (koeficijent toplotne provodljivosti **manji od 0,3 W/(m·K)**), u tom smislu i **poročelijastih betona**, sa tehničkim uslovima, određena su **Pravilnikom o tehničkim i drugim zahtevima za termoizolacione materijale** (Sl. list SCG br. 54/05). Ispitivanja se vrše u akreditovanoj laboratoriji.

Ispitivanja osnovnog toplotnog svojstva - toplotne provodljivosti (koeficijenta toplotne provodljivosti) određena su standardom **SRPS U.A2.020:1983 – Ispitivanje građevinskih materijala – Određivanje koeficijenta toplotne provodljivosti metodom grejne ploče**. Ovaj standard praktično odgovara (starom) DIN 52612.

Relevantni uslovi u skladu sa **SRPS U.A2.020:1983**:

- **maseni sadržaj vlage** (ispitni uzorak), u oznaci U_m [%]: količnik mase sadržane vode i mase uzorka **u osušenom stanju** (komentar: **osušeno stanje** bi, za razliku od termina **suvo stanje**, podrazumevalo sušenje bez karbonizacije materijala), izražen u procentima;
- **zapreminski sadržaj vlage** (ispitni uzorak), u oznaci U_v [%]: proizvod U_m [%] i zapreminske mase uzorka **u osušenom stanju**, podeljen sa **1000 kg/m³** (= zapreminska masa vode na temperaturi **20 °C**);
- prema **Tabeli 2** standarda, za ispitne uzorke gasbetona (poročelijastih betona) utvrđena je najveća dopuštena vrednost (na uzorku posle merenja toplotne provodljivosti): $U_{v,max} = 2\%$; (ovoj vrednosti bi, u zavisnosti od zapreminske mase, u opsegu od **300 kg/m³** do **900 kg/m³**, odgovarao opseg vrednosti U_m od **6,7%** do **2,2%**, **respektivno**);
- prema t. 7.2.3 standarda, za izračunavanje toplotne provodljivosti materijala pri nekom sadržaju vlage, kada je poznata (kao ekstrapolirana vrednost, na osnovu merenja na tri srednje temperature) njegova toplotna provodljivost na (srednjoj) temperaturi jednako **10 °C**, λ_{10} [W/(m·K)], **u potpuno isušenom stanju**, koriste se podaci iz **Tabele 3** standarda, tj. izračunava se računski koeficijent toplotne provodljivosti: $\lambda_R = (1+Z) \cdot \lambda_{10}$ [W/(m·K)]; ova vrednost određuje vrednost koja se primenjuje u građevinarstvu, tj. koeficijent toplotne provodljivosti na srednjoj temperaturi jednako **10 °C** i pri praktičnom sadržaju vlage;
- prema **Tabeli 3** standarda, za ispitne uzorke betona očvrnutih parom (poročelijastih betona) utvrđena je dodatna vrednost (komentar: odgovara vrednost **Z** prema (starom) DIN 52612):

$$\lambda_{10} \leq 0,093 \text{ W/(m·K)} \rightarrow Z = 0,35;$$



$0,093 \text{ W/(m}\cdot\text{K)} < \lambda_{10} \leq 0,14 \text{ W/(m}\cdot\text{K)} \rightarrow Z = 0,30;$
 $0,14 \text{ W/(m}\cdot\text{K)} < \lambda_{10} \leq 0,19 \text{ W/(m}\cdot\text{K)} \rightarrow Z = 0,25.$

1.2 Ostala domaća tehnička regulativa (NOVO) – energetska efikasnost zgrada

Novim *Pravilnikom o energetske efikasnosti zgrada* (Sl. glasnik Republike Srbije br. 61/2011), koji će se primenjivati od oktobra 2012. godine, pored standarda SRPS U.A2.020 uvršćeni su i drugi standardi u oblasti metoda merenja i proračuna toplotnih svojstava građevinskih proizvoda.

Ukupna masena vlažnost materijala u građevinskom elementu na kraju perioda kondenzacije, X'_{uk} [%], iznosi:

$$X'_{uk} = X'_r + X'_{dif}$$

gde je

X'_r [%] - prosečna računaska vlažnost

X'_{dif} [%] - masena vlažnost usled kondenzacije.

Izvod iz tabele *Pravilnika* – vrednosti zapreminske mase u suvom stanju, ρ_0 [kg/m³], i vrednosti X'_r [%]:

Materijal	ρ_0 [kg/m ³]	X'_r [%]
Ekspandirani beton, penobeton i gasbeton	1200	3,3
	1000	4,0
	800	5,0
	600	6,7
	500	8,0
	400	10,0

1.3 Pregled relevantnih standarda

Postoji veći broj novih – SRPS EN standarda, koji su obuhvaćeni i *Pravilnikom o energetske efikasnosti zgrada*.

U skladu sa principima EU-direktiva i standarda, baza podataka za toplotna svojstva materijala, elemenata i sistema treba da bude raspoloživa. Koriste se EN standardi sa nacionalnim priložima.

1.3.1 Standard EN 12524:2000 – Građevinski materijali i proizvodi – Higrotermička svojstva – Tabelarne projektne vrednosti

Standard daje projektne vrednosti, u tabelarnom obliku, za proračune toplote i vlažnosti, za termički homogene materijale i proizvode koji se uobičajeno koriste u građevinskim konstrukcijama. On takođe daje podatke koji omogućavaju proračun i konverziju projektnih toplotnih vrednosti za različite uslove okoline.

Deklarisana toplotna vrednost je očekivana vrednost toplotnog svojstva građevinskog materijala ili proizvoda, koja se dobija merenjem, pri referentnim uslovima temperature i vlažnosti, a daje se za određenu frakciju i nivo prihvatljivosti. Ona treba da odgovara realnom očekivanom veku pri normalnim uslovima korišćenja.

Projektna toplotna vrednost je vrednost toplotnog svojstva građevinskog materijala ili proizvoda pod specifičnim unutrašnjim i spoljnim uslovima, koja može da se usvoji kao tipična vrednost za primenu - kada je materijal / proizvod sastavni deo građevinskog elementa.

1.3.2 Standard EN ISO 10456:2007 ^(*) – Građevinski materijali i proizvodi – Higrotermička svojstva – Tabelarne projektne vrednosti i procedure za određivanje deklarisanje i projektne toplotne vrednosti

^(*) – postoji SRPS EN ISO 10456:2008 (Idt. EN ISO 10456:1999)

Projektna toplotna vrednost može se dobiti iz deklarisanje toplotne vrednosti primenom procedure za konverziju iz EN ISO 10456:2007. Projektne toplotne vrednosti za zidarske proizvode uobičajeno se dobijaju iz toplotne otpornosti u suvom stanju - korišćenjem standarda EN ISO 10456:2007.

Principi za konverziju toplotnih vrednosti sa jednog seta uslova (λ_1 , R_1) na drugi set uslova (λ_2 , R_2) su:

$$\lambda_2 = \lambda_1 \cdot F_T \cdot F_m \cdot F_a \quad \text{odnosno} \quad R_2 = R_1 / (F_T \cdot F_m \cdot F_a).$$

Faktori konverzije:

$$F_T = e^{f_T \cdot (T_2 - T_1)}$$

(F_T je faktor za konverziju temperature; f_T je koeficijent konverzije temperature; T_1 je temperatura za jedan (prvi) set uslova; T_2 je temperatura za drugi set uslova; vrednosti f_T za izolacione materijale i za materijale za zidanje date su u *Prilogu A* standarda (a za ostale materijale se može zanemariti); za lake betone: za $\lambda = 0,100 \text{ W/(m·K)}$, $f_T = 0,003 \text{ 1/K}$; za $\lambda = 0,150 \text{ W/(m·K)}$, $f_T = 0,002 \text{ 1/K}$; za $\lambda = 0,400 \text{ W/(m·K)}$, $f_T = 0,001 \text{ 1/K}$);



F_T je faktor za konverziju vlažnosti (videti t. 1.3.3);

F_a je faktor za konverziju usled uticaja starenja materijala (procedure su definisane u odgovarajućim harmonizovanim standardima proizvoda).

Za **autoklavirane aerisane betone**, u opsegu zapreminskih masa, ρ , od **300 kg/m³** do **1000 kg/m³**, date su sledeće vrednosti (prema *Tabeli 4* standarda):

$u_{23,50} = 0,026 \text{ kg/kg}$, odnosno $u_{23,80} = 0,045 \text{ kg/kg}$

(ovi podaci su indikativni za ravnotežno (stacionarno) stanje materijala u tipičnim uslovima građevinske prakse; **oni nisu primenljivi na uslove visokih vlažnosti (kao što je, npr., slučaj sa ukopanim zidovima i/ili tavanicama; nacionalne tabele mogu da daju relevantne podatke za specifične situacije)**)

i

$f_u = 4$ (za raspon vrednosti u [kg/kg] od 0 do 0,25 kg/kg).

1.3.3 Standard EN 1745:2002 - Zidani zidovi i elementi za zidanje – Metode za određivanje projektnih toplotnih vrednosti

Toplotna provodljivost u suvom stanju za zidarske materijale data je u standardu EN 1745:2002 (**).

(**) – postoji SRPS EN 1745:2009 (idt. EN 1745:2002); standard 1745:2002 je povučen i na osnovu prEN 1745:2010 (draft) već su objavljeni, npr., DIN EN 1745:2012 i ÖNORM EN 1745:2010.

Ovaj standard opisuje pravila za određivanje projektnih vrednosti koeficijenta toplotne provodljivosti i toplotne otpornosti. On takođe opisuje kako se osnovne vrednosti koriste za proračun računskih ili projektnih vrednosti, kao i postupak proračuna za dobijanje projektnih vrednosti iz osnovnih vrednosti. Primenjuje se na: pune elemente za zidanje; šuplje i kompozitne elemente za zidanje.

U tabeli je dat prikaz osnovnih veličina i jedinica:

Oznaka	Značenje	Jedinica
$\lambda_{10, dry}$	toplotna provodljivost u suvom stanju, na prosečnoj temperaturi 10 °C	W/(m·K)
λ_t	merena toplotna provodljivost	W/(m·K)
λ_{tJ}	projektna vrednost toplotne provodljivosti	W/(m·K)
λ_{equ}	ekvivalentna toplotna provodljivost	W/(m·K)

R_i	merena toplotna otpornost	$m^2 \cdot K/W$
R_u	projektna toplotna otpornost	$m^2 \cdot K/W$
μ	relativni koeficijent difuzije vlage	-
T	temperatura	K
c	specifični toplotni kapacitet	$kJ/(kg \cdot K)$
l	dužina zidarskog bloka	mm
w	širina zidarskog bloka	mm
H_u, h_u	visina zidarskog bloka	mm
H_M, h_M	debljina malterisane fuge	mm
F_m	faktor za konverziju vlažnosti	-
f_u	koeficijent za konverziju vlage, maseni	kg/kg
f_v	koeficijent za konverziju vlage, zapreminski	m^3/m^3
ψ	sadržaj vlage, zapreminski	m^3/m^3
u	sadržaj vlage, maseni	kg/kg
U	koeficijent prolaza toplote	$W/(m^2 \cdot K)$
P	fraktila, tj. deo populacije proizvoda	%

Koriste se pojmovi i simboli navedeni u standardu *EN ISO 7345*, odnosno *SRPS ISO 7345*, kao i sledeći:

zidarski proizvod: element za zidanje, malter za zidanje i malter za površinsku obradu;
pun element za zidanje: element za zidanje koji ne sadrži šupljine, izuzimajući, npr., površinske upuštene elemente, kao što su hvataljke, zupci i sl.;

kompozitni element za zidanje: element za zidanje koji se sastoji od više materijala;
toplotna vrednost: opšti izraz za koeficijent toplotne provodljivosti [$W/(m \cdot K)$], ili toplotnu otpornost [$m^2 K/W$];

osnovna toplotna vrednost: vrednost toplotnog svojstva građevinskog materijala ili građevinskog proizvoda u suvom stanju, koja je određena prema ovome standardu kao osnova za proračun projektnih vrednosti toplotne zaštite, i može da bude iskazana kao *koeficijent toplotne provodljivosti* ili kao *toplotna otpornost*;

ekvivalentni koeficijent toplotne provodljivosti: vrednost koja se dobija deljenjem debljine elementa za zidanje ili zidane konstrukcije i izmerene toplotne otpornosti;

referentni uslovi: uslovi koji opisuju ravnotežno stanje koje je izvedeno kao polazna osnova za vrednosti toplotne zaštite građevinskih materijala i građevinskih proizvoda;
suvo stanje: stanje posle sušenja, pod uobičajenim uslovima, kao što je opisano u odgovarajućim standardima proizvoda.

Opisana su **tri postupka** za određivanje toplotne otpornosti i/ili koeficijenta toplotne provodljivosti, tj. toplotne provodljivosti: **primena tabelarnih λ - i/ili R-vrednosti**; **merenje λ - i/ili R-vrednosti**; **proračun ekvivalentnih λ - i/ili R-vrednosti**.



Projektne toplotne vrednosti određuju se saglasno postupku datom u ovome standardu, od strane korisnika/projektanta i građevinske kontrole, u saglasnosti sa planiranom primenom proizvoda, uslovima okoline odnosno klimatskim uslovima, kao i saglasno svrsi proračuna, kao što je: proračun utroška energije; projektovanje grejnih i rashladnih sistema; proračun površinskih temperatura; usaglašenost sa nacionalnim građevinskim propisima; ispitivanje nestacionarnih termičkih uslova u zgradama. Građevinski proizvod može da ima različite projektne vrednosti toplotne zaštite, koje odgovaraju planiranoj primeni proizvoda.

Računske vrednosti R_U ili λ_U za pune zidarske blokove (i za malter) proračunavaju se iz λ -osnovnih vrednosti, uz primenu koeficijenata za preračunavanje vlažnosti iz Priloga A standarda, kao i računskim vrednostima za sadržaj vlage određenih materijala u određenim primenama, koje se određuju na lokalnom – nacionalnom nivou. Proračun se sprovodi prema EN ISO 10456, uz primenu sledećih obrazaca:

$$\lambda_2 = \lambda_1 \times F_m \quad \text{ili} \quad R_2 = R_1 / F_m$$

sa vrednostima

$$F_m = e^{\frac{f_{\psi}}{2} \cdot (\psi_2 - \psi_1)} \quad \text{ili} \quad F_m = e^{\frac{f_u}{2} \cdot (u_2 - u_1)}$$

Standard **EN 1745** u neposrednoj je vezi sa **standardima proizvoda - EN 771 - delovi 1 do 6**. Cilj je određivanje **deklarisane toplotne vrednosti**. Deklarisanu vrednost daje proizvođač, ili ovlašćena institucija koju je odabrao proizvođač, a proizilazi iz uvaženih rezultata ispitivanja i predvidljivih promenljivosti u proizvodnom procesu. Prema uslovima primene, treba razlikovati:

a. elemente za zidanje koji će u krajnjoj primeni imati **opštu izloženost** (elementi koji će u krajnjoj upotrebi biti izloženi zasićenosti vodom - kiša, podzemna voda i sl., u kombinaciji sa čestim ciklusima smrzavanje/odmrzavanje, prouzrokovanim klimatskim uslovima - pri odsustvu (dodatnih) elemenata zaštite)

b. elemente za zidanje koji će u krajnjoj primeni imati **delimičnu izloženost** (izloženost vlazi i ciklusima mržnjenja/odmrzavanja, isključujući ostale navedene pod a.);

c. elemente za zidanje koji će u krajnjoj primeni imati **pasivnu izloženost** (bez izloženosti vlazi ili mržnjenju).

Kada je relevantno za primenu u praksi, tj. kada će se proizvod primenjivati u konstrukcijama koje podležu **tehničkoj regulativi toplotne zaštite**, proizvođač mora da obezbedi informaciju o toplotnom svojstvu, u skladu sa pozivom na standard **EN 1745:2002**, pri čemu se mora odrediti da li je deklaracija data na



osnovu tabelarnih podataka, ispitivanja ili proračuna. Toplotna svojstva se iskazuju preko deklarisanе vrednosti toplotne otpornosti, ili ekvivalentnog koeficijenta toplotne provodljivosti, sa navodom izvora: deklarisanо, ispitano, tablično. Propustljivost za vodu парu daje se preko tabelarnih vrednosti koeficijenta difuzije vodene pare.

$\lambda_{10, dry}$ -vrednosti različitih zidarskih materijala date su u Prilogu A standarda, u tabelama A.1 do A.12, za različite vrste materijala i zapreminske mase. Ovaj prilog sadrži takođe i vrednosti za relativni koeficijent difuzije vlage, specifični toplotni kapacitet, koeficijente za preračunavanje vlažnosti, koji opisuju porast λ po procentu porasta vlažnosti. Ove tabelarne vrednosti važe za materijale čija se gustina kontroliše u okviru sopstvene (fabričke) kontrole proizvodnje, bez da se sprovode direktna λ -merenja. λ -vrednosti za određeni materijal date gustine (zapreminske mase) su navedene kao 50%-ne i 90%-ne fraktile (P) populacije proizvoda.

Blokovi od čelijastog betona, prema Tabeli A.10 standarda EN 1745:

Zapreminska masa materijala [kg/m ³]	$\lambda_{10, suvo}$ [W/(m·K)]		Relativni koeficijent difuzije vlage, μ	c [kJ/(kg·K)]
	$P = 50 \%$	$P = 90 \%$		
300	0,072	0,085	5/10	1,0
400	0,096	0,11	5/10	1,0
500	0,12	0,13	5/10	1,0
600	0,15	0,16	5/10	1,0
700	0,17	0,18	5/10	1,0
800	0,19	0,21	5/10	1,0
900	0,22	0,24	5/10	1,0
1 000	0,24	0,26	5/10	1,0
$f_u = 4$ (kg/kg)				

Merene λ -vrednosti određuju se na osnovu zavisnosti λ -zapreminska masa i na osnovu prvog (početnog) ispitivanja λ . Detaljne informacije o ispitnom uzorku preuzimaju se iz standarda EN 12664. Ispitni uzorak mora da bude reprezentativan za zidarski proizvod. Podesnim postupkom se smatra sečenje ispitnog uzorka iz elementa za zidanje. Zidarski materijali se uobičajeno ispituju u suvom stanju. Takođe je moguće da se ispitivanja sprovedu u vlažnom stanju (npr. uzorci kondicionirani do konstantne mase u klimi od $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$ i pri relativnoj vlažnosti vazduha $(50 \pm 5) \%$). U ovom slučaju izmerena vrednost preračunava se na suvo stanje. Referentni postupak ispitivanja utvrđen je u standardu ISO 8301. Ostale informacije o postupku ispitivanja za zidarske materijale date su u standardu EN 12664. Alternativni postupci ispitivanja, kao u standardu ISO 8302, za različite ispitne uzorke i metode pripreme uzoraka, mogu se primeniti ukoliko se može dati odnos između referentnog postupka ispitivanja i alternativnog postupka.



Određivanje λ -osnovne vrednosti počiva na srednjoj λ -vrednosti i na λ -graničnoj vrednosti. Za ovaj postupak određivanja potrebne su tri osnovne informacije:

a. Tabelarna veza λ -zapreminska masa za predmetni materijal (*Prilog A* standarda)

b. Opseg zapreminskih masa, koji može da se odredi u okviru fabričke kontrole proizvodnje, ili na osnovu dopuštenih tolerancija za zapreminsku masu, koje su navedene u odgovarajućim standardima proizvoda.

c. Najmanje tri pojedinačne vrednosti za zapreminsku masu i za λ , koje obezbeđuju da je λ -osnovna vrednost reprezentativna za bilo koji proizvedeni materijal. Moraju se sprovesti tri ispitivanja na ispitnim uzorcima iz različitih proizvodnih serija, kako bi se potvrdio deklarirani opseg zapreminskih masa datog proizvoda. Ova tri merenja koriste se za određivanje, u okviru jedne određene proizvodnje, odstupanja krive λ -zapreminska masa od tabelarane krive λ -zapreminska masa.

Projektne vrednosti R_U ili λ_U proračunavaju se iz λ -osnovnih vrednosti ($i = 1, 2, 3$), uz primenu koeficijenata za konverziju vlažnosti iz *Priloga A* standarda, kao i prema podacima iz nacionalne tehničke regulative: računskim vrednostima za sadržaj vlage određenih materijala u određenoj primeni. Proračun se sprovodi prema standardu *EN ISO 10456*.

Postupak ispitivanja za određivanje projektne toplotne vrednosti (R_U - ili λ_U -ekvivalentno) za zidani element od punih elemenata za zidanje i maltera sastoji se u sledećem:

a. izbor uzoraka iz tri različite proizvodne serije;

b. od svakog od tih uzoraka izrađuje se jedan zid i na svakom od zidova meri se toplotna otpornost i/ili ekvivalentni koeficijent toplotne provodljivosti, prema standardu *EN ISO 8990* ili *EN 1934*;

c. iz tri rezultata ispitivanja proračunava se srednja toplotna otpornost i/ili ekvivalentni koeficijent toplotne provodljivosti; na osnovu ove (srednje) vrednosti određuje se projektna vrednost toplotne otpornosti i/ili ekvivalentnog koeficijenta toplotne provodljivosti zida, uz uvažavanje nacionalnih računskih vrednosti za sadržaj vlage.

Ostali podaci su: vrsta zidarskog bloka i odgovarajući standard iz serije *EN 771*, masa bloka (suva masa (masa u suvom stanju) ili masa koja odgovara nacionalnoj datoj računskoj vrednosti za sadržaj vlage) i geometrija ispitnog uzorka, kao i koeficijent toplotne provodljivosti i geometrija (npr. spojeva maltera) malterisanih fuga koje su primenjene na ispitnom uzorku.

Za proračunavanje R_U - ili ekvivalentne λ_U - vrednosti pri nekom drugom sadržaju vlage potrebno je uzeti u obzir uticaj vlage. Vrednosti koeficijenata za preračunavanje (konverziju) vlažnosti mogu se izvesti ispitivanjima pri više različitih sadržaja vlage. Alternativno, mogu se preuzeti koeficijenti za preračunavanje vlage iz nacionalnih uputstava. Ukoliko ne postoji ni jedna od ove dve mogućnosti, za sve vrste materijala i geometrije primenjuje se koeficijent za preračunavanje vlažnosti od 6 % (to znači, toplotna otpornost zidanog zida menja se za 6 % po procentu promene sadržaja vlage).

Za elemente za zidanje koji mogu da se kombinuju sa različitim vrstama maltera daju se vrednosti toplotne zaštite za sve ove kombinacije.



INSTITUT IMS AD
BEOGRAD

Prilog D standarda sadrži zahteve za podesne programe za proračun (tačnost, ivični uslovi itd.), pri čemu treba napomenuti da numerički postupci proračuna (npr. metod konačnih elemenata ili metod konačnih razlika, itd.) vode do tačnih rezultata čak i kada postoji velika razlika između λ -vrednosti materijala elementa za zidanje i zidarskog maltera.

Dopušteno je korišćenje pojednostavljenog postupka prema standardu *EN ISO 6946*.

1.4 Strana tehnička regulativa

EN, odnosno *ÖNORM EN*, odnosno *DIN EN* standardi, citirani u okviru *Stručnog mišljenja*.

2. PREGLED TEHNIČKE DOKUMENTACIJE

2.1 Izveštaj o ispitivanju br. D1-25/98

- izdao: **Forschungsinstitut für Wärmeschutz** – 82166 Gräfeling (Nemačka)
- datum: 19.11.1998.
- rok važnosti: -
- naručilac: „**Ytong Aktiengesellschaft**“ (Nemačka)
- sadržaj: 12+2 strane (nominalno: 12+2+5)
- jezik: nemački jezik
- način dostavljanja: e-, -pdf.

2.2 Izveštaj o ispitivanju br. D1-1/99

- izdao: **Forschungsinstitut für Wärmeschutz** – 82166 Gräfeling (Nemačka)
- datum: 16.03.1999.
- rok važnosti: -
- naručilac: „**Hebel AG – Bereich Bautechnik**“ (Nemačka)
- sadržaj: 6 strana (nominalno: 6+3)
- jezik: nemački jezik
- način dostavljanja: e-, -pdf.

2.3 Izveštaj o ispitivanju br. E3.1-07f/06

- izdao: **FIW - Forschungsinstitut für Wärmeschutz e.V.** – Minhen (Nemačka)
- datum: 2005.
- rok važnosti: -
- naručilac: „**Xella Thermopierre**“ (Francuska)
- sadržaj: 5 strana
- jezik: francuski jezik
- način dostavljanja: e-, -pdf.

2.4 Izveštaj o ispitivanju br. E3.1-08f/06

- izdao: **FIW - Forschungsinstitut für Wärmeschutz e.V.** – Minhen (Nemačka)
- datum: 2005.
- rok važnosti: -
- naručilac: „**Xella Thermopierre**“ (Francuska)
- sadržaj: 5 strana
- jezik: francuski jezik
- način dostavljanja: e-, -pdf.

2.5 Tehnički izveštaj br. -

- izdao: **Univerzitet u Padovi** – Odsek za tehničku fiziku (Italija)
- datum: 12.04.2010.



INSTITUT IMS AD
BEOGRAD

- rok važnosti: -
 - naručilac: „Xella Italia“ S.r.l. (Italija)
 - sadržaj: 5 strana
 - jezik: engleski jezik
 - način dostavljanja: e-, -pdf.
- 2.6 Tehnički izveštaj br. -**
- izdao: Univerzitet u Padovi – Odsek za tehničku fiziku (Italija)
 - datum: 13.04.2010.
 - rok važnosti: -
 - naručilac: „Xella Italia“ S.r.l. (Italija)
 - sadržaj: 5 strana
 - jezik: engleski jezik
 - način dostavljanja: e-, -pdf.
- 2.7 Izveštaj / Mišljenje o dodacima na vlažnost za ploče od porobetona, br. MA 39-VFA 2010-1698.01**
- izdao: MA 39 - VFA – Laboratorije za građevinsku tehniku - Beč (Austrija)
 - datum: 04.11.2010.
 - rok važnosti: -
 - naručilac: „Xella Porenbeton Österreich“ GmbH (Austrija)
 - sadržaj: 3+1 strana
 - jezik: nemački jezik
 - način dostavljanja: e-, -pdf.
- 2.8 Skraćeni pregled Izveštaja / Mišljenja iz t. 2.7, br. MA 39-VFA 2011-0407.01**
- izdao: MA 39 - VFA – Laboratorije za građevinsku tehniku - Beč (Austrija)
 - datum: 04.11.2010.
 - rok važnosti: -
 - naručilac: „Xella Porenbeton Österreich“ GmbH (Austrija)
 - sadržaj: 1 strana
 - jezik: nemački jezik
 - način dostavljanja: e-, -pdf.

Navedena tehnička dokumentacija sastavni je deo ovoga *Stručnog mišljenja*, odnosno arhivirana je u *Institutu*.



3. ANALIZA TEHNIČKE DOKUMENTACIJE

3.1 Izveštaj o ispitivanju br. D1-25/98 (u daljem tekstu: *Izveštaj 1*)

Predmet: Toplotna provodljivost poroćelijastog betona "YTONG", ispitana na uzorcima ravnih punih ploča. Merene vrednosti i statistička obrada u cilju određivanja (nove) vrednosti specifičnog dodatka usled vlažnosti, Z , na vrednost toplotne provodljivosti u suvom stanju. Merene vrednosti i (statistička) obrada u cilju utvrđivanja vrednosti λ_R [W/(m·K)].

Osnov 1 za obradu rezultata ispitivanja:

Po 13 merenih vrednosti, u suvom stanju ($\lambda_{10,tr}$) i u vlažnom stanju ($\lambda_{u,80}$) – kondicionirano na relativnoj vlažnosti 80 % i temperaturi 23 °C, obrađenih u okviru 13 izveštaja o ispitivanju (FIW-Izveštaji o ispitivanju), u skladu sa metodom ispitivanja prema (starom) standardu DIN 52612. Ispitni uzorci potiču iz različitih proizvodnji. Opseg zapreminskih masa betona: 350 kg/m³ do 700 kg/m³.

Osnov 2 za obradu rezultata ispitivanja i statističku obradu:

166 merenih vrednosti, u suvom stanju ($\lambda_{10,tr}$), u skladu sa metodom ispitivanja prema (starom) standardu DIN 52612 i DIN 52611. Ispitni uzorci potiču iz različitih proizvodnji. Opseg zapreminskih masa betona: 350 kg/m³ do 900 kg/m³.

Zbirni pregled rezultata:

Opseg zapreminskih masa betona: 350 kg/m³ do 800 kg/m³.

Maseni sadržaj vlage u betonu (najmanje): $u_{m,80} = 4$ %.

Dodatak usled sadržaja vlage (koji odgovara vrednosti $u_{m,80} = 4$ %): $Z = 0,05$.

Izračunavanje vrednosti λ_R : $\lambda_R = (1+Z) \cdot \lambda_{10,tr}$.

Usvajene vrednosti $\lambda_{10,tr}$ su na strani sigurnosti, sa $P = 90$ %.

Faktor ekstrapolacije: 0,02 W/(m·K)/100 kg/m³.

(NAPOMENA 1:

Poređenje sa vrednostima prema (starom) DIN 52611: Usvajala se vrednost $Z = 0,25$, bez dokazivanja (ispitivanja) početnog sadržaja vlage, tj. vrednost je iznosila $u_{m,80} = 6,5$ %.)

3.2 Izveštaj o ispitivanju br. D1-1/99 (u daljem tekstu: *Izveštaj 2*)



INSTITUT IMS AD
BEOGRAD

Predmet: Toplotna provodljivost poroćelijastog betona tip "HEBEL", ispitana na uzorcima ravnih punih ploča. Merene vrednosti i statistička obrada u cilju određivanja (nove) vrednosti specifičnog dodatka usled vlažnosti, Z , na vrednost toplotne provodljivosti u suvom stanju. Merene vrednosti i obrada u cilju utvrđivanja vrednosti λ_R [$W/(m \cdot K)$].

Osnov 1 za obradu rezultata ispitivanja:

Po 6 merenih vrednosti, u suvom stanju ($\lambda_{10,tr}$) i u vlažnom stanju ($\lambda_{u,80}$) – kondicionirano na relativnoj vlažnosti 80 % i temperaturi 23 °C, u skladu sa metodom ispitivanja prema (starom) standardu DIN 52612. Ispitni uzorci potiču iz različitih proizvodnji. Opseg zapreminskih masa betona: 350 kg/m³ do 700 kg/m³.

Osnov 2 za obradu rezultata ispitivanja:

6 prethodno merenih vrednosti, u suvom stanju ($\lambda_{10,tr}$), u skladu sa metodom ispitivanja prema (starom) DIN 52611, odnosno sa usvojenom metodologijom.

Zbirni pregled rezultata:

Opseg zapreminskih masa betona: 350 kg/m³ do 700 kg/m³.

Maseni sadržaj vlage u betonu (najmanje): $u_{m,80} = 4,5 \%$.

Dodatak usled sadržaja vlage (koji odgovara vrednosti $u_{m,80} = 4,5 \%$): $Z = 0,05$.

Izračunavanje vrednosti λ_R : $\lambda_R = (1+Z) \cdot \lambda_{10,tr}$.

Usvojene vrednosti $\lambda_{10,tr}$ su na strani sigurnosti, sa $P = 90 \%$.

Faktor ekstrapolacije: 0,02 W/(m·K)/100 kg/m³.

(NAPOMENA 2:

Poređenje sa vrednostima prema (starom) DIN 52611: Usvajala se vrednost $Z = 0,25$, bez dokazivanja (ispitivanja) početnog sadržaja vlage, tj. vrednost je iznosila $u_{m,80} = 6,5 \%$.)

3.3 Izveštaj o ispitivanju br. E3.1-07f/06
(u daljem tekstu: *Izveštaj 3*)

Predmet: Toplotna provodljivost poroćelijastog betona tip "XELLA", ispitana na uzorcima ravnih punih ploča. Merene vrednosti i statistička obrada u cilju određivanja vrednosti dodatka usled vlažnosti, F_m , na vrednost toplotne provodljivosti u suvom stanju.

Osnov za obradu rezultata ispitivanja:

Po 3 merene vrednosti, u suvom stanju ($\lambda_{10,tr}$) i u vlažnom stanju ($\lambda_{u,80}$) – kondicionirano, u skladu sa standardima EN 12571 i DIN 52620, na relativnoj vlažnosti 80 % i temperaturi 23 °C, u skladu sa metodom ispitivanja prema standardu EN 12664. Opseg zapreminskih masa betona: 350 kg/m³ i 380 kg/m³.



Zbirni pregled rezultata:

Opseg zapreminskih masa betona: 350 kg/m^3 i 380 kg/m^3 .

Maseni sadržaj vlage u betonu: $u_{m,80} = 3,5 \%$.

Faktor korekcije usled uticaja vlage (koji odgovara vrednosti $u_{m,80} = 4,5 \%$): $F_m = 1,05$.

3.4 Izveštaj o ispitivanju br. E3.1-08f/06

(u daljem tekstu: *Izveštaj 4*)

Predmet: Toplotna provodljivost poročelijastog betona tip "XELLA", ispitana na uzorcima ravnih punih ploča. Merene vrednosti i obrada u cilju određivanja dodatka usled vlažnosti, F_m , na vrednost toplotne provodljivosti u suvom stanju.

Osnov za obradu rezultata ispitivanja:

Po 3 merene vrednosti, u suvom stanju ($\lambda_{10,tr}$) i u vlažnom stanju ($\lambda_{u,80}$) – kondicionirano, u skladu sa standardima EN 12571 i DIN 52620, na relativnoj vlažnosti 80 % i temperaturi 23 °C, u skladu sa metodom ispitivanja prema standardu EN 12664. Opseg zapreminskih masa betona: 470 kg/m^3 i 490 kg/m^3 .

Zbirni pregled rezultata:

Opseg zapreminskih masa betona: 470 kg/m^3 i 490 kg/m^3 .

Maseni sadržaj vlage u betonu: $u_{m,80} = 3,5 \%$.

Faktor korekcije usled uticaja vlage (koji odgovara vrednosti $u_{m,80} = 4,5 \%$): $F_m = 1,05$.

3.5 Tehnički izveštaj br. – (12. april 2010.)

(u daljem tekstu: *Izveštaj 5*)

Predmet: Određivanje koeficijenta korekcije usled sadržaja vlage za poročelijasti beton proizvodnje Xella, tip „YTONG 350“, u opsegu zapreminskih masa od 330 do 340 kg/m^3 .

Metodologija ispitivanja / proračuna:

Toplotna provodljivost (koeficijent toplotne provodljivosti) merena je na suvom (isušenom) materijalu i, kasnije, na istom materijalu (uzorcima) kondicioniranom u uslovima relativne vlažnosti vazduha jednake 80% i temperature (okoline) jednake 23 °C. Polazeći od ovih merenja, određen je porast gustine (zapreminske mase) usled (povećanog) sadržaja vlage, i računski je određen korekcionni koeficijent za toplotnu provodljivost (za koeficijent toplotne provodljivosti) usled uticaja sadržaja vlage u materijalu.

Normativne reference:

EN 1745 (Rev. 2010); EN 12664; ISO 8301; EN ISO 10456.

Broj merenja / po tipu merenja: 3 (tri).*Koraci u merenjima:*

- a. Tri merenja toplotne provodljivosti na suvim (isušenim) uzorcima, u skladu sa EN 12664 i ISO 8301;
- b. Tri merenja toplotne provodljivosti na uzorcima iz a., posle kondicioniranja (23 °C, 80% relativne vlažnosti), u skladu sa EN 12664 i ISO 8301;
- c. Tri merenja sadržaja vlage (prema EN 12571) i tri merenja toplotne provodljivosti – na ponovo isušanim uzorcima, u skladu sa EN 12664 i ISO 8301.

Zbirni pregled rezultata:Opseg zapreminskih masa betona: od 330 do 340 kg/m³.Maseni sadržaj vlage u betonu (srednja vrednost): $u_{m,80} = 4,7 \%$.Maseni sadržaj vlage u betonu – korigovana vrednost (obrađeno, u odnosu na referentnu zapreminsku masu u suvom stanju): $u_{m,80,cor} = 3,8 \%$.Faktor korekcije usled uticaja vlage (koji odgovara vrednosti $u_{m,80} = 4,7 \%$): $F_m = 1,054$.Faktor korekcije usled uticaja vlage (koji odgovara vrednosti $u_{m,80,cor} = 3,8 \%$): $F_m = 1,02$.**NAPOMENA 3:** Navedene vrednosti su primenljive samo za definisane – date materijale, određenih karakteristika i mera (dimenzija).**3.6 Tehnički izveštaj br. – (13. april 2010.)**(u daljem tekstu: *Izveštaj 6*)*Predmet:* Određivanje koeficijenta korekcije usled sadržaja vlage za poroćelijasti beton proizvodnje Xella, tip „YTONG 450“, u opsegu zapreminskih masa od 430 do 440 kg/m³.*Metodologija ispitivanja / proračuna:*

Toplotna provodljivost (koeficijent toplotne provodljivosti) merena je na suvom (isušenom) materijalu i, kasnije, na istom materijalu (uzorcima) kondicioniranom u uslovima relativne vlažnosti vazduha jednake 80% i temperature (okoline) jednake 23 °C. Polazeći od ovih merenja, određen je porast gustine (zapreminske mase) usled (povećanog) sadržaja vlage, i računski je određen korekcionni koeficijent za toplotnu provodljivost (za koeficijent toplotne provodljivosti) usled uticaja sadržaja vlage u materijalu.

Normativne reference:

EN 1745 (Rev. 2010); EN 12664; ISO 8301; EN ISO 10456.

Broj merenja / po tipu merenja: 3 (tri).

Koraci u merenjima:

- a. Tri merenja toplotne provodljivosti na suvim (isušenim) uzorcima, u skladu sa EN 12664 i ISO 8301;
- b. Tri merenja toplotne provodljivosti na uzorcima iz a., posle kondicioniranja (23 °C, 80% relativne vlažnosti), u skladu sa EN 12664 i ISO 8301;
- c. Tri merenja sadržaja vlage (prema EN 12571) i tri merenja toplotne provodljivosti – na ponovo isušanim uzorcima, u skladu sa EN 12664 i ISO 8301.

Zbirni pregled rezultata:

Opseg zapreminskih masa betona: od 430 do 440 kg/m³.

Maseni sadržaj vlage u betonu (srednja vrednost): $u_{m,80} = 3,1 \%$.

Maseni sadržaj vlage u betonu – korigovana vrednost (obrađeno, u odnosu na referentnu zapreminsku masu u suvom stanju): $u_{m,80,cor} = 3,4 \%$.

Faktor korekcije usled uticaja vlage (koji odgovara vrednosti $u_{m,80} = 4,7 \%$): $F_m = 1,063$.

Faktor korekcije usled uticaja vlage (koji odgovara vrednosti $u_{m,80,cor} = 3,4 \%$): $F_m = 1,03$.

NAPOMENA 4: Navedene vrednosti su primenljive samo za definisane – date materijale, određenih karakteristika i mera (dimenzija).

3.7 Izveštaj / Mišljenje o dodacima na vlažnost za ploče od porobetona, br. MA 39-VFA 2010-1698.01 (u daljem tekstu: *Izveštaj 7*)

Predmet: Određivanje **srednjih vrednosti** koeficijenata korekcije usled sadržaja vlage za poroćelijasti beton (u pločama), proizvodnje Xella Porenbeton Österreich GmbH (Austrija), tip „P2-0,4“, „P2-0,5“ i „P2-0,6“.

Osnov za izdavanje:

Standardi ÖNORM EN ISO 10456 i ÖNORM EN 1745, kao i izveštaji (3) o ispitivanju (izdao MA 39 – Beč, Austrija).

Opseg zapreminskih masa betona: od 380 do 600 kg/m³.

Zbirni pregled rezultata:



Srednja vrednost sadržaja vlage usled sorpcije – upijanja vlage, tj. maseni sadržaj vlage, $u_{23,80}$, određena u skladu sa standardom ÖNORM EN ISO 12571, na uzorcima mera 100 mm x 100 mm x 20 mm, iznosi: $u_{23,80} = 0,025$ kg/kg.

Faktor korekcije usled uticaja vlage (za uslove: temperatura 23 °C, relativna vlažnost 80%): $F_{m(23,80)} = 1,048 \approx 1,05$.

3.8 Skraćeni pregled Izveštaja / Mišljenja iz t. 3.7, br. MA 39-VFA 2011-0407.01
(u daljem tekstu: *Izveštaj 8*)

Poziv na standarde:

ÖNORM EN ISO 10456:2010;

ÖNORM EN 1745:2002;

ÖNORM EN 771-4:2011;

ÖNORM B 6015-2:2009.

Zbirni pregled rezultata:

Srednja vrednost sadržaja vlage usled sorpcije – apsorpcije - upijanja vlage, iznosi:

$$u_{23,80} = 0,025 \text{ kg/kg.}$$

Faktor korekcije usled uticaja vlage (za uslove: temperatura 23 °C, relativna vlažnost 80%) iznosi:

$$F_{m(23,80)} = 1,048 \approx 1,05.$$

Komentari:

- Na osnovu preglednih rezultata prema *Izveštajima 1 do 8*, za opseg zapreminskih masa **poroćelijastog betona** od 350 kg/m^3 do 900 kg/m^3 , u skladu sa citiranim **EN** standardima, srednje vrednosti iznose:

$$u_{23,80} = 0,025 \text{ kg/kg}; F_{m(23,80)} = 1,05$$

tj. koeficijent toplotne provodljivosti se preračunava prema **EN ISO 10456:2007 i EN 1745:2009** na sledeći način

$$\lambda_D = F_T \cdot F_m \cdot F_a \cdot \lambda_{10,dry}$$

pri čemu se uticaj starenja za materijale ove vrste zanemaruje ($F_a = 1$), a u skladu sa tačkom 4.3 standarda **EN 1745:2009** usvaja se vrednost $F_T = 1$, tj. izračunava se ili meri vrednost F_m

$$F_m = 1,05 - \text{Izmerena vrednost.}$$

Na osnovu gore navedenoga je:

$$\lambda_{design} = \lambda_D = \lambda_R = \lambda_{23,80} = 1,05 \cdot \lambda_{10,dry}$$

- Na osnovu navedenog, donose se zaključci kao u t. 4 ovog *Stručnog mišljenja*.



ИНСТИТУТ ИМС АД
БЕОГРАД

Institut za ispitivanje materijala a.d. Beograd

Centar za materijale

Beograd, Bulevar vojvode Mišića 43

tel: (011) 26 50 322 fax: (011) 3692 772, 3692 782

www.institutims.rs

4. ZAKLJUČCI U OKVIRU STRUČNOG MIŠLJENJA

Na osnovu iznetog, zaključuje se da su toplotna svojstva i faktor korekcije toplotne provodljivosti, F_m , poročelijastog betona tip "YTONG", proizvodnje „XELLA SRBIJA“ a.d., Ul. Diše Đurđevića bb, 11560 Vreoci, u opsegu zapreminskih masa od 350 kg/m^3 do 900 kg/m^3 , u okviru sledećih (očekivanih) vrednosti:

na srednjoj temperaturi $t_{SR} = 23 \text{ }^\circ\text{C}$ i pri relativnoj vlažnosti vazduha jednakoj 80% $\rightarrow F_{m(23,80)} = 1,05$;

$$\lambda_{\text{design}} = \lambda_D = \lambda_R = \lambda_{23,80} = 1,05 \cdot \lambda_{10,\text{dry}}$$

Zaključak je izveden na osnovu izvršenog pregleda tehničke dokumentacije koju je *Naručilac* dostavio u *Institut*, i na osnovu prihvatljive kompatibilnosti i usaglašenosti metoda ispitivanja i ocene SRPS standarda (tj., za ovu oblast: SRPS EN) i EN standarda, kao i u skladu sa ostalom važećom tehničkom regulativom u oblasti toplotne zaštite u građevinarstvu.

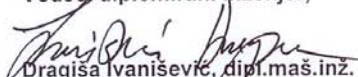
Ovo *Stručno mišljenje* se izdaje na zahtev *Naručioca*, firme „XELLA SRBIJA“ a.d., Ul. Diše Đurđevića bb, 11560 Vreoci.

Napomene:

- 1) *Stručno mišljenje* se ne sme umnožavati, izuzev u celini, bez odobrenja *Centra za materijale*.
- 2) Kopija ovog *Stručnog mišljenja* nije zvaničan dokument.
- 3) Ovo *Stručno mišljenje* važi samo kao celina, sa originalom pečata.

Beograd, 05.12.2012. g.

Vodeći diplomirani inženjer,


Dragiša Ivanisević, dipl.maš.inž.


INSTITUT IMS, A.D.
Centar za materijale
Direktor:

dr Zorica Radojević, dipl.ing.
naučni savetnik



ИНСТИТУТ ИМЕ АД
БЕОГРАД

5. PRILOZI

1 (jedna) strana

Xella Porenbeton Österreich GmbH
Wachaustr. 69
3382 Loosdorf



Stadt+Wien

Magistrat der Stadt Wien
MAGISTRATSABTEILUNG 39
Prüf-, Überwachungs- und
Zertifizierungsstelle der Stadt Wien
VFA – Labors für Bautechnik
Standort: Rinnböckstraße 15
A-1110 WIEN
Tel.: (+43 1) 79514-8039
Fax: (+43 1) 79514-99-8039
E-Mail: post@ma39.wien.gv.at
Homepage: www.ma39.wien.at

MA 39 – VFA 2011-0407.01

Wien, 20. Juni 2011

Kurzfassung*
über die Bestimmung des Feuchtigkeitszuschlages von Porenbeton

Auftraggeber: Xella Porenbeton Österreich GmbH
Auftragsdatum: 7. Juni 2011
Prüfgut: Porenbeton der Firma Xella Porenbeton Österreich GmbH
Beurteilungsgrundlagen: ONORM EN ISO 10456 (Ausgabe 2010-02-15)
ONORM EN 1745 (Ausgabe 2002-08-01)
ONORM EN 771-4 (Ausgabe 2011-06-15)
ONORM B 6015-2 (Ausgabe 2009-11-01)

Ermittlung des mittleren Sorptionsfeuchtigkeitsgehaltes

Aus den Prüfungen ergab sich ein Mittelwert des Sorptionsfeuchtigkeitsgehaltes (Absorption) von:

$$u_{23,80} = 0,025 \text{ kg/kg}$$

Ermittlung des mittleren Umrechnungsfaktors für den Feuchtigkeitsgehalt

Der Mittelwert aller Umrechnungsfaktoren für die Feuchtigkeit ergab sich zu:

$$F_{m(23,80)} = 1,048 \approx 1,05$$

Der Sachbearbeiter:


Dipl.-Ing. W. Kuhnert

Der Laboratoriumsleiter:


Dipl.-Ing. Dr. techn. C. Pöhn
Senatsrat

Der Leiter der Prüf-, Überwachungs-
und Zertifizierungsstelle:


Dipl.-Ing. G. Pommer
Senatsrat



*Kurzfassung zu Gutachten MA 39 – VFA 2010-1698.01

Prüfungen beschränken sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Alle Seiten des Berichtes sind mit dem Amtssiegel der Stadt Wien versehen. Verfeinerung und Auszüge bedürfen der schriftlichen Genehmigung der MA 39. Bitte beachten Sie die derzeit gültigen Allgemeinen Geschäftsbedingungen der MA 39 im Internet unter <http://www.ma39.wien.gv.at>

Zertifikat gemäß den Forderungen der ONORM EN ISO 9001:2008 und der ONORM EN ISO 14001:2004 durch die Quality Austria.

Öffnungszeiten: Montag bis Donnerstag, 7:30 - 15:30 Uhr und Freitag, 7:30 - 13:30 Uhr; UID: ATU 2601506
Bankverbindung: Bank Austria, Konto 5142007196, BLZ: 12000, IBAN: AT61 2000 5142007196, SWIFT: BKAUATWW, OVR: 0000191