

# СТАНДАРДИЗАЦИЈА ПРИ ЕКСПЛОАТАЦИЈАТА И ОБРАБОТКА НА КАМЕН ВО РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА

Проф. д-р Зоран Панов, дипл. руд. инж.<sup>1</sup>

**Абстракт:** Македонската камена индустрија располага со голем природен потенцијал. Воведувањето на стандарди, контрола и управување со квалитет се основните услови за влез во пазарите на Европа и светот. Глобализацијата и интернационализацијата на пазарите за камен, наметнува воедначување и усогласување на најразновидните стандарди. Сепак, во светот денес доминираат Американските и Европските стандарди. Овој труд токму има за цел да ги презентира овие стандарди, со истакнување на потребата за воведување и прилагодување кон нив.

КЛУЧНИ ЗБОРОВИ: ИНТЕРНАЦИОНАЛНИ СТАНДАРДИ, АРХИТЕКТОНСКО – ГРАДЕЖЕН И УКРАСЕН КАМЕН, ЕКСПЛОАТАЦИЈА, ОБРАБОТКА

## 1. Вовед

Македонската камена индустрија располага со голем природен потенцијал. Бројни се примери на постојни површински копови за експлоатација на најразновиден архитектонско – градежен и украсен камен. Деталните геолошките - истражни работи, физичко – механички, хемиски и техничко – технолошки испитувања, укажуваат на фактот за присуство на големи количини на квалитетни резерви на камен со атрактивни текстури (шари) и бои. Нормално, уделот на продадениот камен од Република Македонија на светските пазари не е во таа мера доминантен да од своја страна би можел да диктира услови на пазарот од аспект на стандарди и квалитет. Од овие причини а пред се од фактот што 95 % од експлоатираниот архитектонско – градежени украсен камен од Република Македонија се извезува во странство, потребата од воведување на интернационални стандарди и управување со квалитет е неминовност.

---

<sup>1</sup> Универзитет “Гоце Делчев”, Факултет за рударство, геологија и политехника  
Гоце Делчев 89, 2000 Штип, Македонија  
Email: zoran.panov@ugd.edu.mk

## **2. ЗОШТО ВОВЕДУВАЊЕ НА ИНТЕРНАЦИОНАЛНИ СТАНДАРДИ?**

Архитектонско – градежниот и украсниот камен при експлоатацијата, обработката и проектирањето треба да ги задоволат не само естетските потреби туку и многу техничко – технолошки карактеристики. За жал, во Македонија сеуште во целост не се имплементирани интернационалните стандарди и системите за управување со квалитет. Во блиска иднина, се очекува, странските клиенти да инсистираат за сертификати со бројни релевантни технички карактеристики за конкретниот камен, пред да дојде до било каков договор за купување.

Само еден елемент ја прави камената индустрија така различна од останатите минерални индустрии, а тоа е големата варијација на типови и различни квалитети на ист вид на архитектонско – градежен и украсен камен понуден на меѓународен пазар. Украсниот камен се продава обично преку директни договори при што пазарните нивои и услови се базирани на можноста од користење на дадениот камен како архитектонско – градежен или украсен камен при тоа имајќи ги во предвид:

- физичките,
- механичките,
- временските (постојаност на мраз и вода),
- естетските (боја, текстура, структура – големина на зрна),
- големина на комерцијални блокови (волумен и облик) и
- расположивост (квалитет, квантитет и време на испорака).

Тестирањето на архитектонско - градежен и украсен камен е неопходна постапка за добивање на есенцијални информации за бојата, текстурата, големината на зрната, физичките, механичките и временските карактеристики .

## **3. ИНТЕРНАЦИОНАЛНИ СТАНДАРДИ**

Најпознати интернационални стандарди се оние од ASTM (American Society for Testing and Material) Американско Здружение за тестирање и материјали. Овие стандарди се препознатливи и се применуваат не само во Северна Америка, туку и во многу други земји во светот, особено во Азија на далечниот исток, Австралија итн. Листата на правила и стандарди предвидена од ASTM е развиена од страна на C-18 Техничкиот Комитет за архитектонско - градежен и украсен камен. Во основа, ова се стандарди со точно дефинирана техничка терминологија, спецификација на производи и стандардизирани тест методи (Табела 1).

До пред неколку години, во Европа сеуште постоеја неколку стандарди за архитектонско - градежен и украсен камен при што позначајни беа по Германскиот (DIN), Англискиот (BSI), Францускиот (AFNOR), Италијанскиот (UNI) и др. Во Македонија се применуваа стандарди базирани на некогашниот Југословенски (JUS) развиен од Германскиот (DIN). Денес, состојбата е сосема

поинаква. CEN (European Committee for Standardization) Европскиот Комитет за Стандардизација – природни камења (CEN TC 246 – Natural Stones) ги промовира првите документи за стандарди кои важат за единствениот Европски пазар.

Друг технички комитет кој работи на утврдување и промоција на стандарди за архитектонско - градежен и украсен камен е TC 125 за сидање, TC 128 за кровови и производи за облагање и TC 178 за плочи, ивичњааци и друг вид на обложен материјал.

Европските регулативи се базирани на строги процедури не само за развој на стандардите туку и за потврдување на истите. Работните групи од Европскиот Комитет за стандарди ги проследија процедурите кон сите членки на Европската Унија со цел на нивно поединечно усвојување. Македонија како земја кандидат за ЕУ, ќе мора стрикно да се придружува кон Директивите на ЕУ кои ги дефинираат стандардите и тест методи за архитектонско - градежен и украсен камен.

**Табела 1 Американски стандарди за архитектонско - градежен и украсен камен според ASTM C-18**

| Бр. (No.) | Код (Code) | Наслов (Title)   |
|-----------|------------|--|
| 1-1       | C 615 - 99 | Спецификации за архитектонско - градежен и украсен камен од гранит<br>Specifications for Granite Dimension Stone                                     |
| 1-2       | C 568 - 99 | Спецификации за архитектонско - градежен и украсен камен од варовник<br>Specifications for Limestone Dimension Stone                                 |
| 1-3       | C 503 - 99 | Спецификации за архитектонско - градежен и украсен камен од мермер<br>Specifications for Marble Dimension Stone (Exterior)                           |
| 1-4       | C 616 - 99 | Спецификации за архитектонско - градежен и украсен камен од кварц<br>Specifications for Quartz-based Dimension Stone                                 |
| 1-5       | C 406 - 00 | Спецификации за кровни плочи<br>Specifications for Roofing Slate   |
| 1-6       | C 629 - 99 | Спецификации за Спецификации за архитектонско - градежен и украсен камен од плочест камен<br>Specifications for Slate Dimension Stone                |
| 2-1       | C 241 - 90 | Тест метода за отпор на триење за камен наменет за подно облагање<br>Test Method for Abrasion Resistance of Stone Subjected to Foot Traffic          |
| 2-2       | C 97 - 96  | Тест метода за абсорпција и специфична тежина на архитектонско - градежен и украсен камен<br>Test Method for Absorption and Bulk Specific Gravity of |

|      |                     |   |
|------|---------------------|---|
|      |                     | Dimension Stone   |
| 2-3  | C 170 - 90<br>(99)  | Тест метода за отпор (јакост) на притисок на архитектонско - градежен и украсен камен<br>Test Method for Compressive Strength of Dimension Stone  |
| 2-4  | C 880 - 98          | Тест метода за отпор на свиткување на архитектонско - градежен и украсен камен<br>Test Method for Flexural Strength of Dimension Stone  |
| 2-5  | C 120 - 00          | Тест метода за отпор на свиткување на плочест камен (Модул на лом, Модул на еластичност)<br>Test Method for Flexure Testing of Slate (Modulus of Rupture, Modulus of Elasticity)  |
| 2-6  | C 99 - 87<br>(00)   | Тест метода за Модул на лом на архитектонско - градежен и украсен камен<br>Test Method for Modulus of Rupture of Dimension Stone  |
| 2-7  | C 1201 - 91<br>(96) | Тест метода за структурни карактеристики за архитектонско - градежен и украсен камен за надворешно облагање при униформен статичен воздушен притисок<br>Test Method for Structural Performance of Exterior Dimension Stone Cladding Systems by Uniform Static Air Pressure Difference |
| 2-8  | C 121 - 90<br>(94)  | Тест Метода за абсорпција на вода на камени плочи<br>Test Method for Water Absorption of Slate  |
| 2-9  | C 217 - 94          | Тест метода за отпор од вода на природен плочест камен<br>Test Method for Weather Resistance of Natural Slate   |
| 2-10 | C 1352 - 96         | Тест метода за променлив модул на еластичност на архитектонско - градежен и украсен камен<br>Test Method for Flexural Modulus of Elasticity of Dimension Stone  |
| 2-11 | C 1353 - 98         | Тест метода за отпор на триење на архитектонско - градежен и украсен камен со инструментот Taber Abraser<br>Test Method for Abrasion Resistance of Dimension Stone by the Taber Abraser   |
| 2-12 | C 1354 - 96         | Тест метода за отпорност на индивидуален камен вграден во архитектонско - градежен и украсен камен<br>Test Method for Strength of Individual Stone Anchorages in Dimension Stone  |
| 2-13 | C 119 - 00          | Терминологија поврзана со архитектонско - градежен и украсен камен<br>Terminology relating to Dimension Stone   |
| 2-14 | C 1242 - 00         | Водич за дизајн, избор и инсталација на вграден надворешен архитектонско - градежен и украсен камен и систем на вградување<br>Guide for Design, Selection and Installation of Exterior Dimension Stone Anchors and Anchoring Systems  |

**Табела 2 Европски стандарди за природен камен според  
CEN 246 (TCs 178 – 128 – 154 – 125)**

| Бр. No. | Код (Code)   | Документ - акт (Act) | Наслов (Title)  |
|---------|--------------|----------------------|---|
|         | EN 1341      | CEN TC 178 WG2       | Плочи од природен камен за екстерно облагање – Барања и тест методи<br>Slabs of Natural Stone for External Paving - Requirements and Test Methods   |
|         | EN 1342      |                      | Сет од природни камења за екстерно облагање – Барања и тест методи<br>Setts of Natural Stones for External Paving - Requirements and Test Methods   |
|         | EN 1343      |                      | Ивичњаџи од природни камења за надворешно облагање - Барања и тест методи<br>Kerbs of Natural Stones for External Paving - Requirements and Test Methods  |
|         | prEN 12326-1 | CEN TC 128 SC8       | Плочи и камени производи за дисконтинуирани покриви и облагање – Парт 1: Спецификации на производи<br>Slate and Stone Products for Discontinuous Roofing and Cladding - Part 1: Product Specification                             |
|         | prEN 12326-2 |                      | Slate and Stone Products for Discontinuous Roofing and Cladding - Part 2: Methods of Test   |
|         | prEN 13242   | CEN TC 154 SC4       | Агрегати за неврзани и хидроулично врзани материјали за користење во градежништвото и конструкција на патишта<br>Aggregates for Unbound and Hydraulically bound Materials for Use in Civil Engineering Work and Road Construction |
|         | prEN 13383-1 |                      | Камен за обложување (при водени градби и други градбени елементи) – Дел 1: Спецификации<br>Armourstone - Part 1: Specification  |
|         | prEN 13450   |                      | Агрегати за железнички постелки<br>Aggregates for Railway Ballast   |
|         | prEN 13383-2 |                      | Камен за обложување (при водени градби и други градбени елементи) – Дел 2: Тест методи<br>Armourstone - Part 2: Test Methods  |
|         | prEN 771-5   | CEN TC 125 WG 1 TG6  | Спецификации за ѕидарски единици – Дел 5: Фабрикувани ѕидарски единици<br>Specification for Masonry Units - Part 5: Manufactured Stone Masonry Units  |

|                      |               |           |  |
|----------------------|---------------|-----------|--|
|                      | prEN<br>771-6 |           | Спецификации за ѕидарски единици – Дел 6:<br>Природни ѕидарски единици<br>Specification for Masonry Units - Part 6: Natural Stone<br>Masonry Units |
| Кратенки<br>Acronyme |               |           |  |
|                      |               | EN        | Европски<br>European   |
|                      |               | Norm prEN | Проект на Европски норми<br>Project of European Norm   |

Ова е приказ само на основните стандарди и нормативи кај архитектонско - градежен и украсен камен. Европската комисија за стандарди – природни камења, континуирано работи на воведување на нови усофистицирани стандарди кои во иднината би биле во согласност со се построгите стандарди за квалитет и управување со квалитетот, екологија итн.

#### 4. ЗАКЛУЧОК И ПРЕДЛОГ

Постојните стандарди во Македонија се недоволни за одредување на карактеристиките на камените производи барани од условите на интернационалните пазари. Важечките интернационални стандарди за производи од архитектонско – градежен и украсен камен се диктирани од два големи комитетата, американскиот ASTM, и европскиот CEN. Членството на Македонија како кандидат држава во ЕУ, ја наметнува потребата од целосно прифаќање на европските стандарди и критериуми. Но застапаеноста на македонските камени производи и на пазарите каде доминираат американските стандарди (Америка, Далечниот исток, Австралија итн.), ќе бара од страната на македонските произведувачи, тестирање и добивање на сертификати важечки според ASTM.

Со цел да се олесни стандардизирањето и усогласувањето со легислативата и директивите на ЕУ, како и почитувањето на американските стандарди дефинирани според ASTM потребно е на ниво на камена индустрија во Македонија да се направат следните понатамошни чекори:

- да се согледаат проблемите и специфичностите на експлоатацијата, обработката и продажбата на архитектонско – градежниот камен во Република Македонија,
- да се изработи профил на камената индустрија во Република Македонија,
- да се изработи база на податоци на рудниците и преработувачите на камен во Република Македонија,
- да се изработи стратешки план за развој на камената индустрија во Република Македонија,

- да се усогласи легислативата на Македонија со легислативата од ЕУ од аспект на истражување, експлоатација и обработка на минерални сировини,
- да се воведи стандардизација на производи од архитектонско – градежен камен според европските стандарди како и дополнителни информации за условите за стандардизирање според ASTM.

Кон сето претходно напоменато, мора да се додаде и фактот дека, европските и американските комитети и асоцијации за стандардизација, секојдневно ги зголемуваат нормите и условите за добивање на поквалитетен и поеколошки производ, така да навременото вклучување на македонските производители во почитувањето на интернационалните стандарди би било од голема значење за развој на камената индустрија во Македонија.

## **ЛИТЕРАТУРА**

- [1] American Society for Testing and Material ASTM, Technical Committees/ Committee C18, Standards on Dimension Stone, 2004
- [2] European Committee for Standardization, Natural stones (CEN/TC 246), Standardization projects, 2005