

IZVJEŠĆE 1.2.6

IZVJEŠĆE O NAJBOLJOJ PRAKSI, METODAMA, VJEŠTINAMA I KOMPETENCIJAMA KOD KAMENARSKIH RADOVA

PROCES IZGRADNJE UNUTRAŠNJEG PLOČNIKA OD PRIRODNOG KAMENA
(POSTAVLJANJE BEZ MALTA)



Ova je publikacija licencirana od [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).



ROMANIA
GREEN
BUILDING
COUNCIL

" Potpora Europske komisije proizvodnji ove publikacije ne predstavlja potporu sadržaju koji odražava samo stavove autora i Komisija ne može biti odgovorna za uporabu sadržanih informacija ".



Sadržaj

1. UVOD	3
2. RAZMATRANJA O OKOLIŠU.....	4
3. KONSTRUKTIVNO RAZMATRANJE.....	5
4. PROCES IZVRŠENJA.....	5
4.1. Priprema prostora.....	5
4.2. Postavljanje neoprena.....	6
4.3. Postavljanje hidroizolacijskog sloja	7
4.4. Postavljanje podne obloge od prirodnog kamena	8
4.5. Raspored metalnih konzola i vertikalnih zidnih profila	13
4.6. Polaganje i učvršćivanje ploča od prirodnog kamena.....	14
5. SAŽETAK KORAKA KOJI SE TREBAJU NAPRAVITI U GRAĐEVINSKOM POSTUPKU ...	15
6. IZVORI.....	15



1. UVOD

Projekt BIMStone nastao je spajanjem triju linija djelovanja čija je konvergencija konsolidacija didaktičke materijalne baze za obuku u sektoru kamena. Ova tri pravca djelovanja su:

- BIM.
- LCA (Procjena životnog ciklusa).
- Digitalizirana metodologija plasmana kamenih proizvoda.

Europska komisija fokusira se na građevinski sektor na kriterijima pametnog rasta (razvoj i gospodarstvo temeljen na znanju i inovacijama) i uključivog rasta (osiguravajući društvenu i teritorijalnu koheziju kroz zapošljavanje).

U skladu s gore navedenim kontekstom, opći cilj projekta BIMStone je povećati vještine radnika na području postavljanja kamenih proizvoda, posebno pri postavljanju različitih vrsta podova i zidova u zgradama i urbanim sredinama, kako bi se povećala kvaliteta završnog rada, trajnost rada i ekološka održivost, metodama bez materijala koji se ne mogu reciklirati i/ili onih ekološki prihvatljivih. Iz tog razloga potrebno je definirati i sastaviti najprikladnije sustave izvođenja i metode postavljanja kamenih proizvoda.

Prvi zadatak projekta BIMStone "O1. *Uspostavljanje zajedničkih ishoda učenja o metodama postavljanja kamena, analizi životnog ciklusa (LCA) i propisima*" obuhvaća niz posebnih zadataka među kojima nalazimo razradu ovog izvješća.

Ovo izvješće o najboljoj praksi bavi se uspostavljanjem vještina i kompetencija, kao i definicijom najodrživijih i ekološki prihvatljivih procesa provedbe.

Od svih elemenata gradnje od prirodnog kamena odabranih u navedenom projektu, ovo izvješće usredotočuje se na proces ugradnje unutarnjeg popločavanja od prirodnog kamena bez žbuke, detaljno opisujući neke njihove karakteristike, konstruktivne i ekološke, te proces izgradnje koji se mora slijediti kako bi se postigao optimalan i održiv rezultat.

2. RAZMATRANJA O OKOLIŠU

Deklaracije o ekološkim proizvodima (EPD) najjasniji su, najrigorozniji i međunarodno prihvaćeni način za osiguravanje ekološkog profila proizvoda tijekom njegovog životnog ciklusa.

EPD „*Tablas de mármol y caliza (plóče od mramora i vapnenca)*” uključuje proizvode od prirodnog kamena čija je glavna funkcija za ukrasnu upotrebu za pokrivanje unutarnjih i vanjskih površina, kao što su podovi, zidovi, fasade, stepenice, itd. te je provjerena i objavljeno u AENOR-ovom programu GlobalEPD.

EPD ploča od mramora i vapnenca provedena je prema LCA metodologiji s kvantificiranim informacijama o okolišu tijekom cijelog životnog ciklusa. To jest, EPD ovih materijala je tipa "od kolijevke do vrata", kao što se može vidjeti u sljedećoj tablici, koja uključuje razmatrane faze životnog ciklusa.

Etapa de producto	A1	Suministro de materias primas	X
	A2	Transporte a fábrica	X
	A3	Fabricación	X
Construcción	A4	Transporte a obra	MNE
	A5	Instalación / construcción	MNE
Etapa de uso	B1	Uso	MNE
	B2	Mantenimiento	MNE
	B3	Reparación	MNE
	B4	Sustitución	MNE
	B5	Rehabilitación	MNE
	B6	Uso de energía en servicio	MNE
	B7	Uso de agua en servicio	MNE
Fin de vida	C1	Deconstrucción / demolición	MNE
	C2	Transporte	MNE
	C3	Tratamiento de los residuos	MNE
	C4	Eliminación	MNE
D	Potencial de reutilización, recuperación y/o reciclaje		MNE
X = Módulo incluido en el ACV; NR = Módulo no relevante; MNE = Módulo no evaluado			

Tabla 1. Límites del sistema. Módulos de información considerados



Ovaj EPD razvijen je i verificiran u skladu sa standardima UNE-EN 15804:2012+A1:2014 i UNE-EN ISO 14025:2010 te Pravilima o kategoriji proizvoda (PCR) za mramorne i vapnenačke ploče koje se koriste u izgradnji AENOR-ovog GlobalEPD programa .

Funkcionalna jedinica EPD definirana je kao 1 tona mase prirodnog kamena. Opseg studije definiran je od kolijevke do vrata, pokrivajući samo proizvodni modul (vađenje i priprema sirovina, obrada ploča od prirodnog kamena i transport između ovih faza).

EPD opisuje formulaciju koja će se koristiti (faktor konverzije) za transformaciju funkcionalne jedinice iz tone mase prirodnog kamena u kvadratni metar poda.

3. KONSTRUKTIVNO RAZMATRANJE

Sustav izvedbe podova od prirodnog kamena velikog formata bez žbuke, polazi od nekih premisa koje predstavljaju determinantne prednosti sa stanovišta održivosti. To uključuje:

- Reverzibilnost sustava činjenicom da se ne koristi žbuka.
- Mogućnost jednostavnog obnavljanja i ponovne upotrebe sastavnih slojeva, posebno gotovog sloja prirodnog kamena.

Ovaj tip sustava kompatibilan je s bilo kojom funkcijom uobičajenih civilnih zgrada kao što su stambeni, poslovni, prometni ili industrijski sektori.

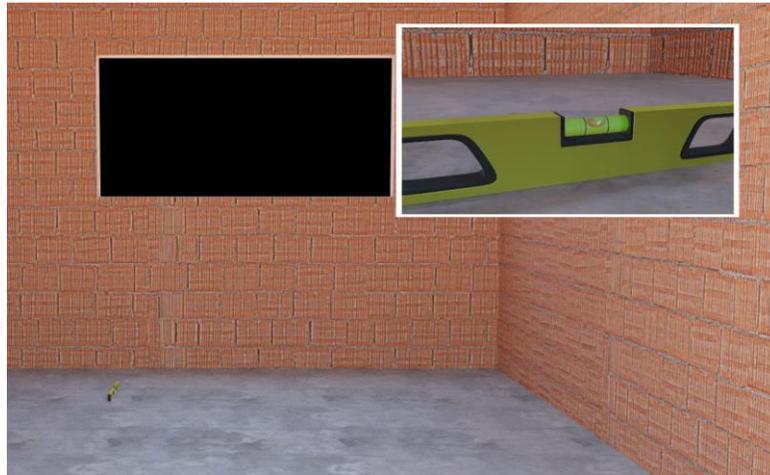
S obzirom na sve navedeno, ovaj sustav za postizanje unutarnjih podova kompatibilan je sa zahtjevima međunarodnih sustava za certificiranje održivosti zgrada.

4. PROCES IZVRŠENJA

4.1. Priprema prostora

Kako bi započeli proces izgradnje podova od prirodnog kamena i dobili zadovoljavajući rezultat, bitno je provjeriti da li je podloga sazrela i da je savršeno suha i stvrdnula, odnosno da je došlo do svoga skupljanja uslijed vezivanja, kako bi kako bi se izbjegla pojava patologija povezanih s ovim fenomenom, poput podizanja pločica ili pucanja zbog nedostatka stabilnosti.

Nakon toga, potrebno je provjeriti je li pod ravan i očistiti površinu, ostavljajući je bez prašine i labavih ostataka.



Izvor: Web stranica BIMstone projekta.

4.2. Postavljanje neoprena

Neoprenski jastučići se postavljaju u područje lajsni.



Izvor: Web stranica BIMstone projekta.



Izvor: Web stranica BIMstone projekta.

4.3. Postavljanje hidroizolacijskog sloja

Hidroizolacijski sloj nanosi se na cijelo područje gdje se postavljaju ploče od prirodnog kamena.



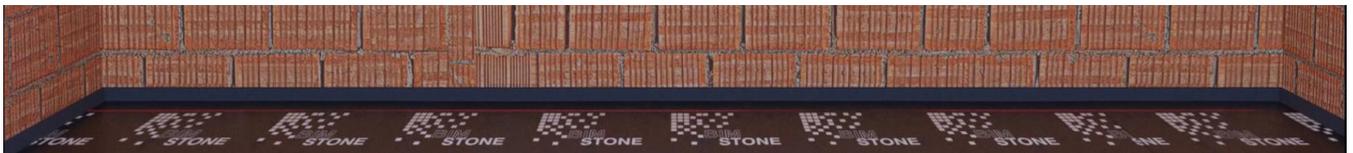
Izvor: Web stranica BIMstone projekta.



Izvor: Web stranica BIMstone projekta.

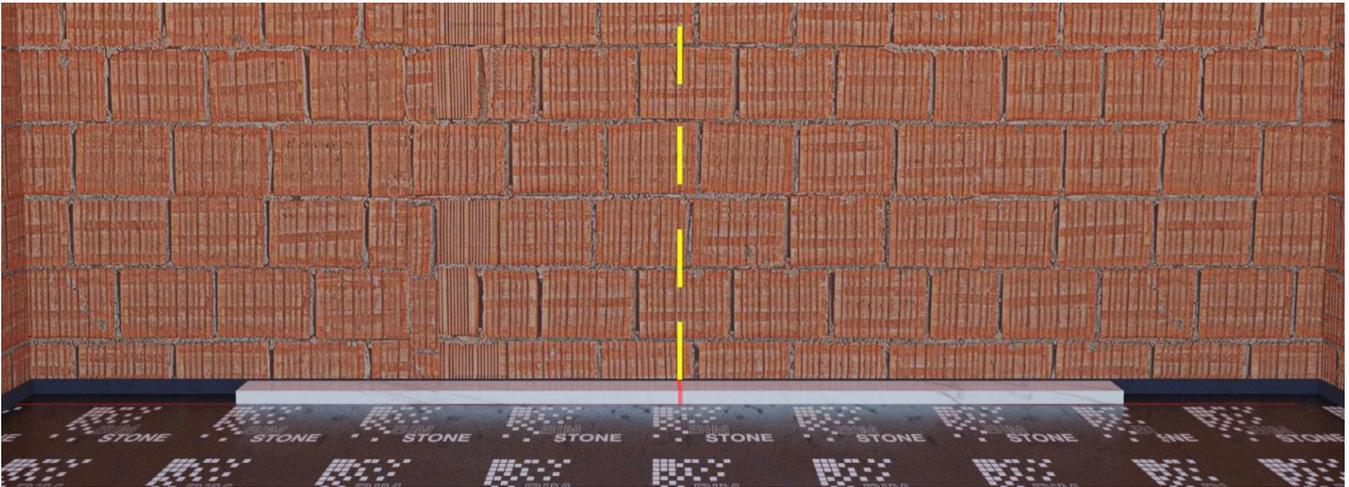
4.4. Postavljanje podne obloge od prirodnog kamena

Za postavljanje elemenata od prirodnog kamena prvo se postavljaju, počevši od područja najbliže zidu.



Izvor: Web stranica BIMstone projekta.

Ploče od prirodnog kamena polažu se simetrično na tlo, počevši od označavanja središnje osi, kako bi se postigla optimalna estetska kvaliteta.



Izvor: Web stranica BIMstone projekta.

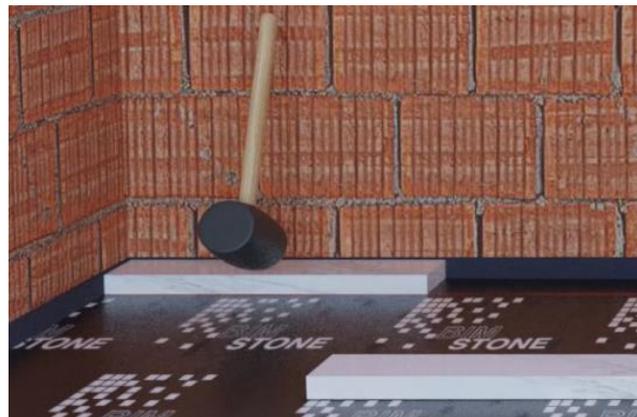
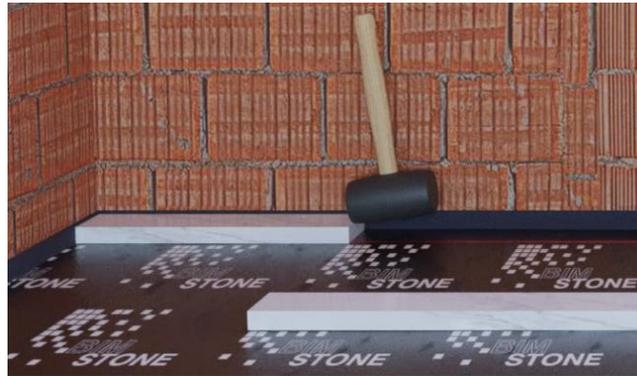
Kako bi kamene ploče savršeno pristajale i pristajale u prostor za polaganje, potrebno je označiti i izrezati elemente veće od potrebne veličine radi pravilnog postavljanja.

U tu svrhu treba koristiti odobreni rezni alat prikladan za materijal koji se reže.



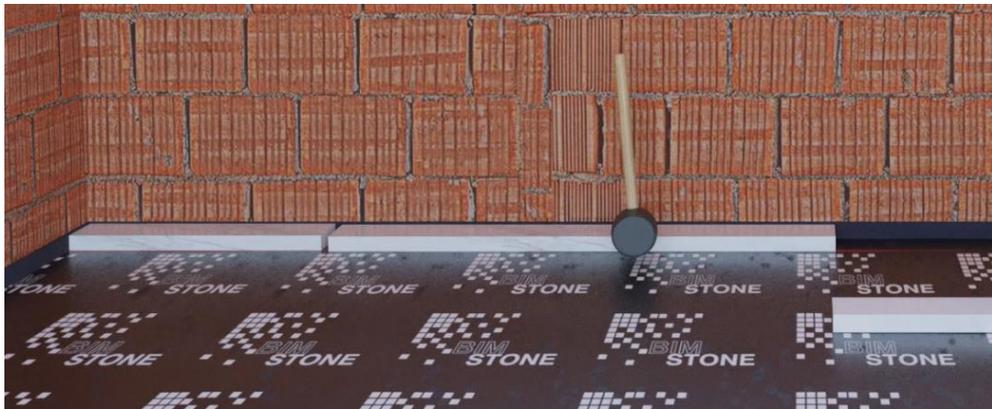
Izvor: Web stranica BIMstone projekta.

Nakon što komadi dobiju željene dimenzije, postavljaju se, počevši od kuta, uz pomoć plastičnog čekića.

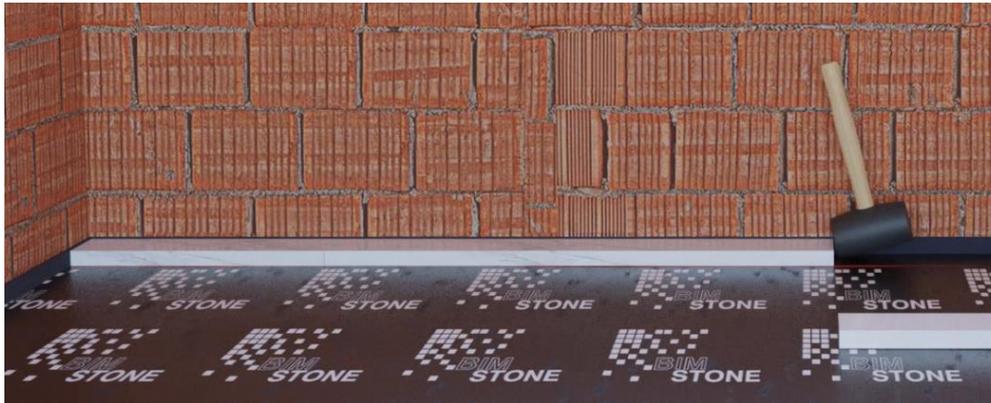


Izvor: Web stranica BIMstone projekta.

Sljedeći korak je postavljanje kamenog elementa uz onaj koji je prvobitno postavljen, koristeći plastični čekić za njegovo pravilno postavljanje.

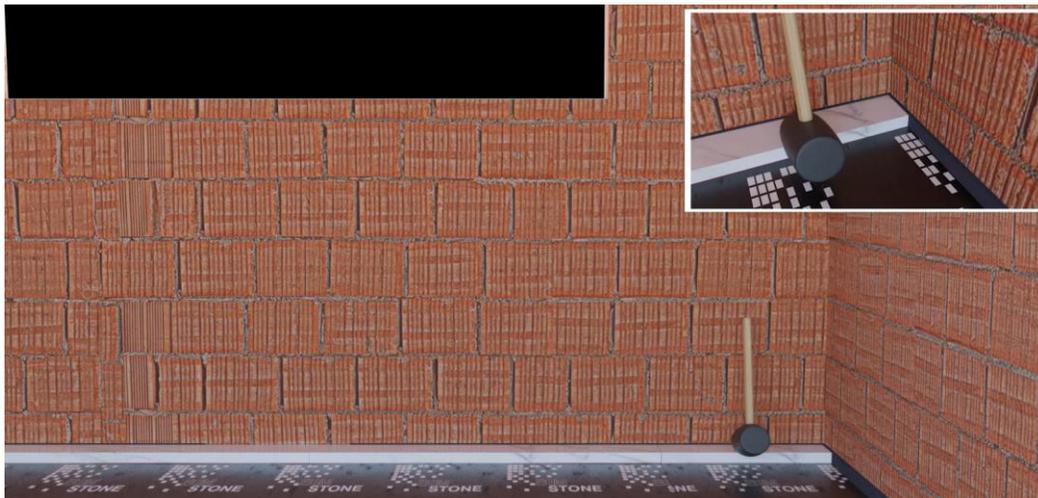


Izvor: Web stranica BIMstone projekta



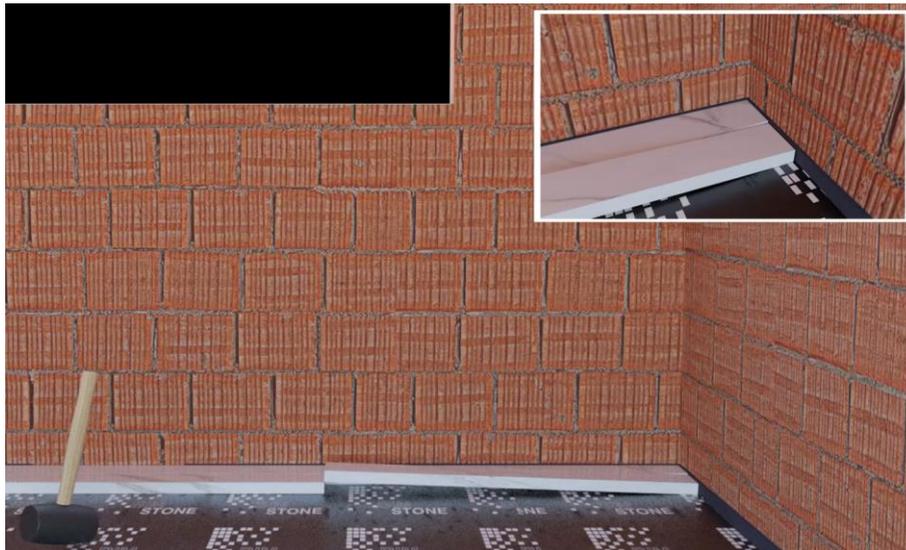
Izvor: Web stranica BIMstone projekta.

Na isti način se postavljaju i namještaju sve kamene pločice koje odgovaraju prvom redu.



Izvor: Web stranica BIMstone projekta.

Nakon što je postavljen prvi red ploča, polažu se i ostali redovi, počevši od onog koji je neposredno uz, slijedeći isti postupak.



Izvor: Web stranica BIMstone projekta.



Izvor: Web stranica BIMstone projekta.

Nakon što je popločavanje od prirodnog kamena postavljeno, postavljaju se elementi koji odgovaraju vertikalnim zidovima.

4.5. Raspored metalnih konzola i vertikalnih zidnih profila

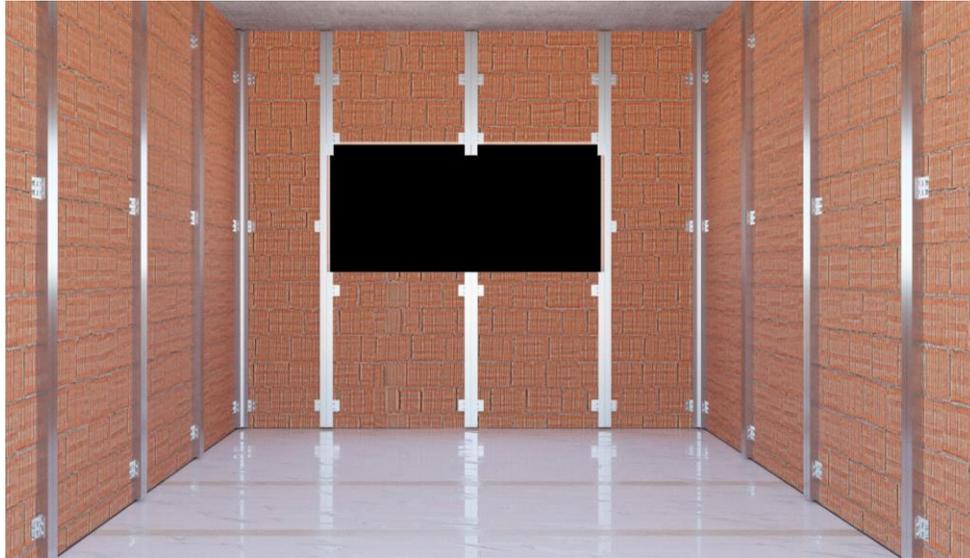
Za početak postupka polaganja kamene obloge okomitog zida postavljaju se metalni nosači. Za to će se koristiti laserska razina, a linijskom trakom napraviti oznake na nosaču na koji će se postaviti cijela nosiva konstrukcija obloge. Točan položaj komada i profil koji će prema nacrtima biti nužan odredit će se ovim crtežom.



Izvor: Web stranica BIMstone projekta.

Učvršćivanje metalnih nosača i vodilica je raspoređeno sa svake strane okomitog profila, pri čemu su nosači spojeni vijcima.

Isti postupak se ponavlja sve dok se ne ugradi cijela dimenzionirana noseća konstrukcija.



Izvor: Web stranica BIMstone projekta.

4.6. Polaganje i učvršćivanje ploča od prirodnog kamena

Svaka ploča od prirodnog kamena pričvršćena je s dva vijka na dnu i dva vijka na vrhu. Nakon što je prvi red postavljen, isti se postupak provodi sve dok se cijela obloga ne završi.



Izvor: Web stranica BIMstone projekta.



Izvor: Web stranica BIMstone projekta.

5. SAŽETAK KORAKA KOJI SE TREBAJU NAPRAVITI U GRAĐEVINSKOM POSTUPKU

Proces izrade unutarnjih pločnika od prirodnog kamena bez žbuke sažet je u nastavku:

1. Priprema prostora.
2. Postavljanje neoprena.
3. Postavljanje hidroizolacijskog sloja.
4. Postavljanje podne obloge od prirodnog kamena.
5. Raspored metalnih konzola i vertikalnih zidnih profila.
6. Polaganje i učvršćivanje ploča od prirodnog kamena.

6. IZVORI

1. Web stranica projekta BIMstone. www.bimstoneproject.eu/bimstone-products
2. Tablas de mármol y caliza (marble and limestone slabs). Environmental Product Declaration. AENOR. https://www.aenor.com/Producto_DAP_pdf/GlobalEPD_EN15804_001_ESP.pdf
3. Video “06. Interior stone pavement without mortar” of BIMstone project. <https://www.youtube.com/watch?v=y4CyG1UL2UM>