

## Aarhus School of Architecture // Design School Kolding // Royal Danish Academy

### Odzun, Armenien

Hacksen Kampmann, Thomas ; Steenberg, Charlie C.

*Publication date:*  
2015

[Link to publication](#)

*Citation for published version (APA):*

Hacksen Kampmann, T., & Steenberg, C. C. (2015). Odzun, Armenien: Opmåling og registrering af kirken i Odzun, Armenien. Værk

#### General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal ?

#### Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.



## ODZUN, ARMENIEN

*Transformation*  
VÆRKSTED

EFTERÅR  
2015



STUDIEREJSE

ODZUN, ARMENIEN, EFTERÅR 2015

Forside foto Sebastian Mardi  
Udgivet 2015 af  
Det Kongelige Danske Kunstakademis Skoler for Arkitektur, Design og Konservering  
Arkitektskolen  
Redaktion og grafisk tilrettelæggelse: Charlie Steenberg, Christoffer Harlang og Nicolai Bo Andersen

© Det Kongelige Danske Kunstakademis Skoler for Arkitektur, Design og Konservering, Arkitektskolen  
Kandidatprogram i Kulturarv, Transformation og Restaurering

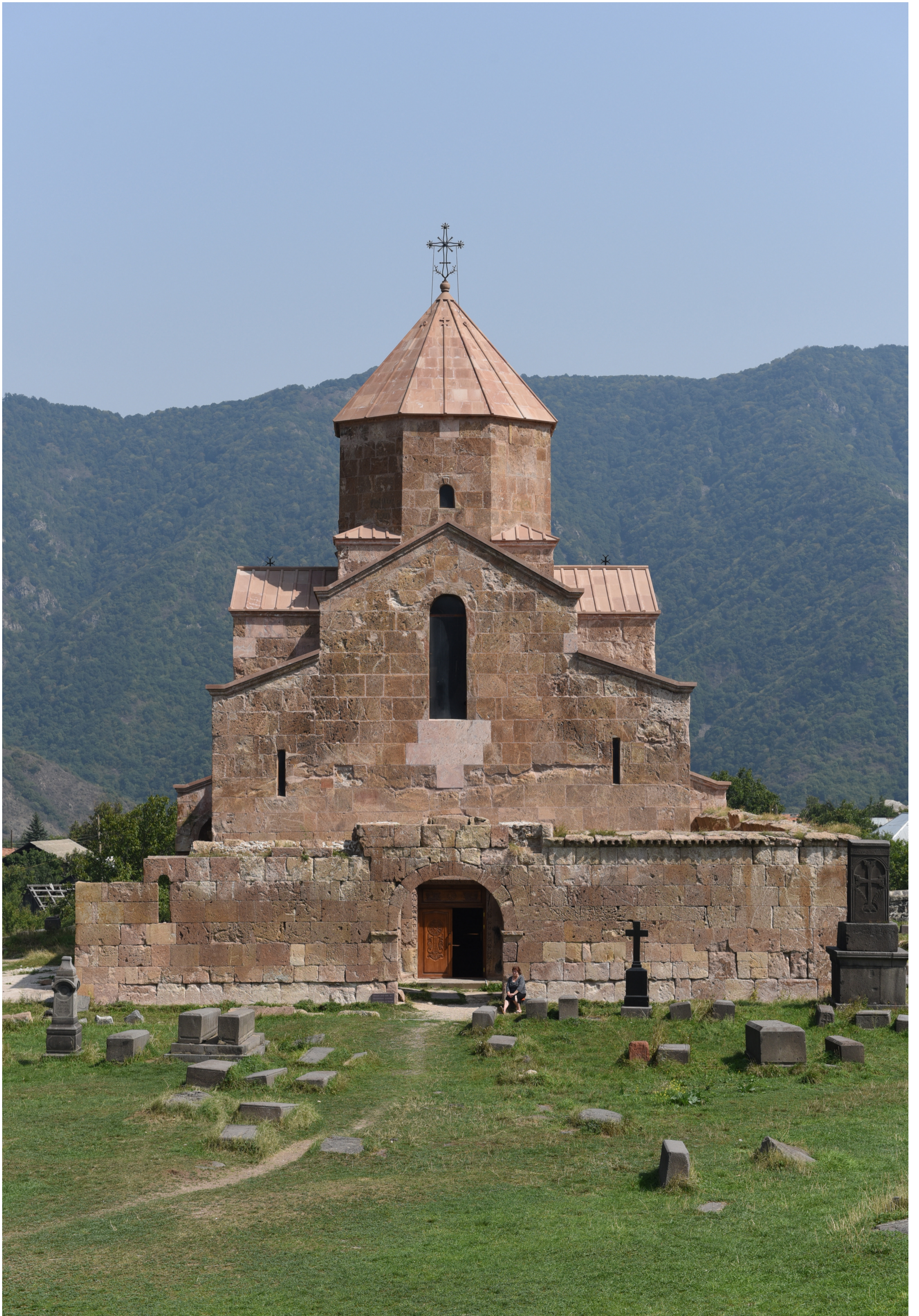


Foto: Casper Brogaard Hojer



Foto: Casper Brogaard Hojer





Foto: Casper Brogaard Højer

#### DELTAGERLISTE

Aasmund Vinje  
 Anja Viinberg Jørgensen  
 Ann Sofie Lerche  
 Anne-Mette Bøtker Nielsen  
 Casper Brogaard Højer  
 Carl Theodor Sachs  
 Christina Särs Vernersen  
 Charlotte Marie Raussen  
 Filip Larsson  
 Filippa Sterner  
 Frederik Holm  
 Hayriye Hatun Isik  
 Helene Kjeldmand Hansen  
 Ida Bredsgaard Månsson  
 Karsten Langholz Kristensen  
 Katrine Liv Nielsen  
 Kirsten Marie Kragelund  
 Lennart Dose  
 Lina Schön  
 Love Frisendahl  
 Maria Nesvaag  
 Marie Kirstine Pedersen  
 Monica Skovgaard  
 Michael Sivertsen  
 Nanna Kley-Jacobsen  
 Pauline Selvejer Faaborg;  
 Pil Bjerre Brink  
 Sara Lindberg Rasmussen  
 Sarah Jo Thordal  
 Signe Rohlin  
 Simon Nebelung  
 Victor Emil Fruergaard

#### LÆRERE

Sebastian Mardi  
 Søren Vadstrup  
 Thomas Kampmann

#### MÅLEUDSTYR

*Måleudstyr*  
 Tommestok  
 Målebånd (Talstabil, professionel 3,1 m bedst, se link)  
 Vatterpas  
 Skydelære  
 Vinkel  
 Plastelina

*Tegneudstyr*  
 Lineal, Linex 1420M  
 2 mm blyant, HB og 6H stifter. Gerne en Caran d'Ache 77  
 Blyantspidser til 2 mm stift  
 Tegnebræt, ølkasser, tegnebord  
 Viskeblyant, viskeskjold, bedst med hjemmelavet af folie med små huller  
 Notepapir (kvadreret A4 blok)  
 Tegnepapir, blankt A4 og A3, målfast blåt millimeter folie

*Diverse*  
 Lommelygte  
 Arbejdstøj  
 Kasket

ODZUN, ARMENIEN

---

# REGISTRERING 1

ODZUN, ARMENIEN

# KIRKENS BYGGEMATERIALER



*Kirken i Odzun. Østgavlens kalkstensmurværk. Det meste vurderes at være oprindeligt, d.v.s. fra 500 tallet og 800-tallet. På selve gesimserne, kampanilernes tage samt partier af gavlens sydende ses nye, udskiftede kalksten. Det nu 1500 år gamle murværk er forvitret i overfladen fra primært syreregn – formentlig mest gennem de sidste 100 år, især syd for det centrale apsisvindue. Under dette vindue har kalkstenmurværket været beskyttet af en nu fjernet påbygning. Kampanilernes sorte søjler, samt de sorte gravsten og sokkelsten foran gavlen, er i basalt, der er en lavabjergart, bestående af storknet magma fra en vulkan. Den hvide gravsten i midten er i marmor, en omdannet, kompakt kalksten.*  
Foto: Soren Vadstrup



Foto: Maria Nesvaag

Af Søren Vadstrup

Kirken i Odzun er bygget af kalksten. Kalksten er en sediment-bjergart, hvilket betyder at de mineraler, som stenen består af, er dannet i og ligger i lag.

Kalkstensens dannelse

Kalksten er primært sammensat af calciumkarbonat i forskellige former, også kaldt kalk, der er et af de mest udbredte mineraler på Jorden. Calciumkarbonat udgør mindst 50 procent af alle kalksten i form af calcit. Nogle kalksten er næsten ren calcit, mens de fleste kalksten også indeholder sand og andre stoffer som f. eks kvarts, pyrit og lermineraler.

De kalksten, som vi kender fra Danmark er dannet i havet for ca. 60 millioner år siden, hvor skelletterne eller skallerne

fra muslinger, koraller og bryozoa, såkaldte mosdyr, har lagt sig i tykke lag, når de efter endt liv, synker ned på havbunden. Efterfølgende kan kalklagene blive udsat for et stort tryk, hvorved de bliver presset og kittet sammen til et relativt hårdt materiale.

I nærheden af vulkaner, hvor vandet varmes op, vil calciumkarbonatet blive delvist opløst i vandet, hvorved kalkstenen, under den efterfølgende udkrystallisation bliver meget kompakt og tæt. Den helt kompakte kalksten kaldes marmor, mens andre mindre kompakte kalksten kan være Travertin, Gjellebekk eller Ølandssten. Marmor er ikke længere sedimentær (lagdelt) men metamorf (omdannet).

En anden måde, hvorpå kalksten kan dannes er ved at calci-

umkarbonatet udfældes kemisk i andre sedimentære bjergarter såsom sandsten. Kemisk udfældede kalksten kan også dannes ved kalkaflejninger omkring varme kilder i vulkanske områder eller som såkaldt kildekalk, også kaldt frådsten, omkring udspringet af almindelige kilder. Under specielle omstændigheder kan kalksten også dannes som den vulkanske bjergart carbonatit.

Den tredje måde, kalkstenen kan dannes er ved fordampning af kalkholdigt vand i huller, revner og sprækker. Kalkaflejningerne vil ofte vokse nedad, men hvis det kalkholdige vand lander på en flade, vil kalkstenen vokse opad.

Den kalksten, som vi finder i kirken i Odzun er dannet ved kemisk udfældning af calciumkarbonatet i sandsten. Men



ODZUN, ARMENIEN

# KIRKENS BYGGEMATERIALER



Foto: Pil Bjerre Brink



Foto: Casper Brogaard Hojer

her i så store mængder, at kalken/calciumkarbonatet er dominerende. Man må formode at kalkstenen stammer fra et brud i nærheden, da der ses mange bygninger i området i den samme kalksten. Kalkstens smukke gyldengule farve skyldes dels sandet og leret, der indgår i stenen, dels jernforbindelser i selve kalken.

## Kalkstens egenskaber

Den kalksten, der er brugt til kirken i Odzun, har derfor en lagdeling på grund af at den kemiske udfældning er sket lagvis i sandstenen. Dette gør at kalkstenen suger mere vand på den ene led end den anden. Hvis man har anbragt kalkstensblokkene på højkant, specielt ved soklen, suger den fugt op fra jorden 'som en svamp', mens den, hvis den 'ligger på laget' kan virke som en fugtbremse.

Kalkstenen som byggemateriale har en række fordele – og ulemper. Ulemperne hidrører primært fra de forkert anbragte kalksten, der suger vand og fugt, eventuelt også salte, op fra jorden. Kalksten har stort set samme sorption (vandopsugningsevne) som teglsten – men på grund af lagdelingen suger

den merkant mere på den ene led (på laget - parallelt med lagdelingen) end den anden.

Kalksten er i stand til at absorbere fugt meget villigt, og er derfor normalt med til at skabe et godt, stabilt og tørt indeklima. Men bliver stenen 'overmættet' med fugt, eksempelvis i perioder med meget høj luftfugtighed om sommeren, hvor vanddamp i store mængder kondenserer på de kolde overflader indvendigt, kan kalkstenen skabe et meget fugtigt og ubehageligt indeklima i bygningen over lang tid.

Blandt fordelene er først og fremmest at man kan bryde stenen ved at banke lange kiler ind i forekomsten, langs de vandrette lag. Her slipper stenen forholdsvis let sit leje, efter at de andre sider er savet eller hugget ud.

En anden stor fordel er den meget enkle og nemme udskæring og tilhugning af stenen, både til firkantede sten eller sten med andre former og udhugning af dekorationer i kalkstenen. De nybrudte og våde sten er meget bløde, men efter et halvt års tid, hvor den såkaldte 'brudsafte' er fordampnet ud, danner stenen en meget vejrbestandig 'vejrhud' af calcium-

karbonat, der lukker revner og porer i overfladen. Denne bliver derfor meget holdbar i sig selv, men udsættes den for nedbrydning eller forvitring, eller slag, stød og revner, gendanner stenen selv overfladens vejrhud. På mange måder er kalkstenen derfor et 'selvhelende' materiale, og al overfladebehandling er unødvendig, ja faktisk uønskelig, for stenen er smuk i sig selv, med den patina som overfladen selv danner.

Kalkstenen har normalt en forholdsvis god varmeisoleringssevne (0,6 W/m<sup>2</sup>K) og frostbestandighed. Faktisk den samme som luftblandet beton (gasbeton).

Den største fordel ved kalksten er imidlertid at den normalt er uhyre holdbar, og som nævnt endda 'selvhelende' ved forvitring og skader, når disse er ophørt. Alene det at kirken i Odzun for størstedelens vedkommen har stået i 1500 år – siden 500-tallet – er et slående bevis på dette. I Danmark er de ældste bygninger af kalksten, bl.a. på Stevns, 'kun' 850 år, men også her i glimrende form endnu.

ODZUN, ARMENIEN

---

# KIRKENS BYGGEMATERIALER



Foto: Maria Nesvaag



Foto: Anja Viinberg Jørgensen

## Konstruktioner

Kalkstenshuse findes i tre konstruktioner: 1: Som stablede, massive 'tørstensmure' bestående af rå blokke. 2: Som kasse-mure, opbygget af blokke tilhugget på de 5 sider og 3: Som almindeligt, massivt murværk, bestående af tilhugne stenblokke. Tørstensmurene er almindeligvis 30-40 cm tykke og benyttes udelukkende i mindre enetages bygninger. Murværket fuges og spækkes efterfølgende med kalkmørtel eller lermørtel, hvorefter huset pudses og kalkes. Kasse-murene er 60-80 cm tykke og benyttes til store bygninger, eksempelvis kirker. Stenene lægges i og fuges med kalkmørtel. Det massive murværk kan have tykkelser fra 10-50 cm og mures op med fuger af kalkmørtel mellem stenene.

Både i det massive murværk og i kasse-murene kan der udføres såkaldt ægte murbuer, her romanske rundbuer, i tilhugne sten, f.eks. ved døre og vinduer samt apsider og portaler m.m. Oven på murene kan man bygge forskellige hvæl

af tilhugne kalksten, f.eks. som tøndehvælv, kuppelhvælv, krydshvælv og kappehvælv. Både buer og hvælv er udformet, så trykket fra de enkelte kileformede sten omsættes til tryk på nabostenene for til sidst at blive ledt lodret ned i murværket på begge sider af åbningen, eller til søjler eller piller samme sted.

Kirken i Odzun er som hovedkonstruktion bygget som kasse-mure, suppleret med massivt murværk, opmuret i kalkmørtel. Hertil kommer et system af buer og hvælv, søjler og piller.

## Nedbrydning

Kalkstenen er meget følsom overfor syre, herunder især syreregn, der opløser calciumkarbonaten. Dernæst ødelægges den meget let af salte, der kan sprænge stenen ved udkrystallisation og endelig kan forskellige slags begroninger, værst fra deciderede træer og buske i murværket, men også mos, alger og lav, nedbryde stenen.

Eksfoliering (afbladning) af stenens lag, hvor disse vender ud i facaden, skyldes opløsning af stenens bindemidler fra almindelig ældning, men også fremmet af syreregnen.

På kirken i Odzun ses alle fire former for nedbrydning. Adskillige steder ses store ætsningsskader fra syreregn – hvilket her primært må stamme fra afbrænding af den svovlholdige stenkul og dieselolie til varme og kraft i den nærliggende mineby. Saltskader kan stamme fra kemiske sammenstød mellem syreregnen og de basiske mørtelmateriale i kirkens mure. Eksfolieringen har også syreregnen som årsag – ud over den almindelige ældning af kalkstenen. Denne har jo trods alt holdt i 1200-1500 år.

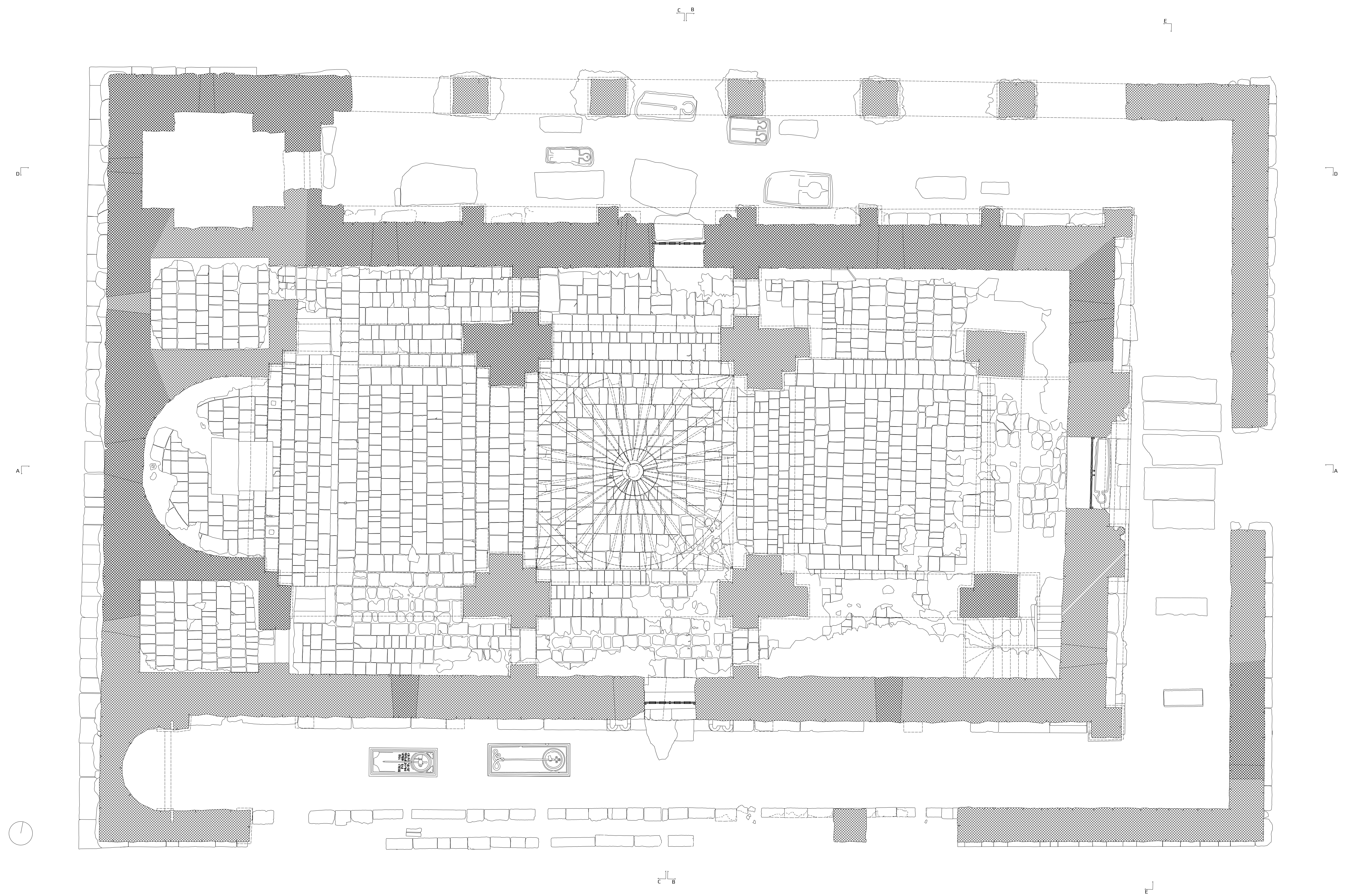
Skader fra træer og buske samt alger m.v. skyldes manglende vedligeholdelse af kirken.



ODZUN, ARMENIEN

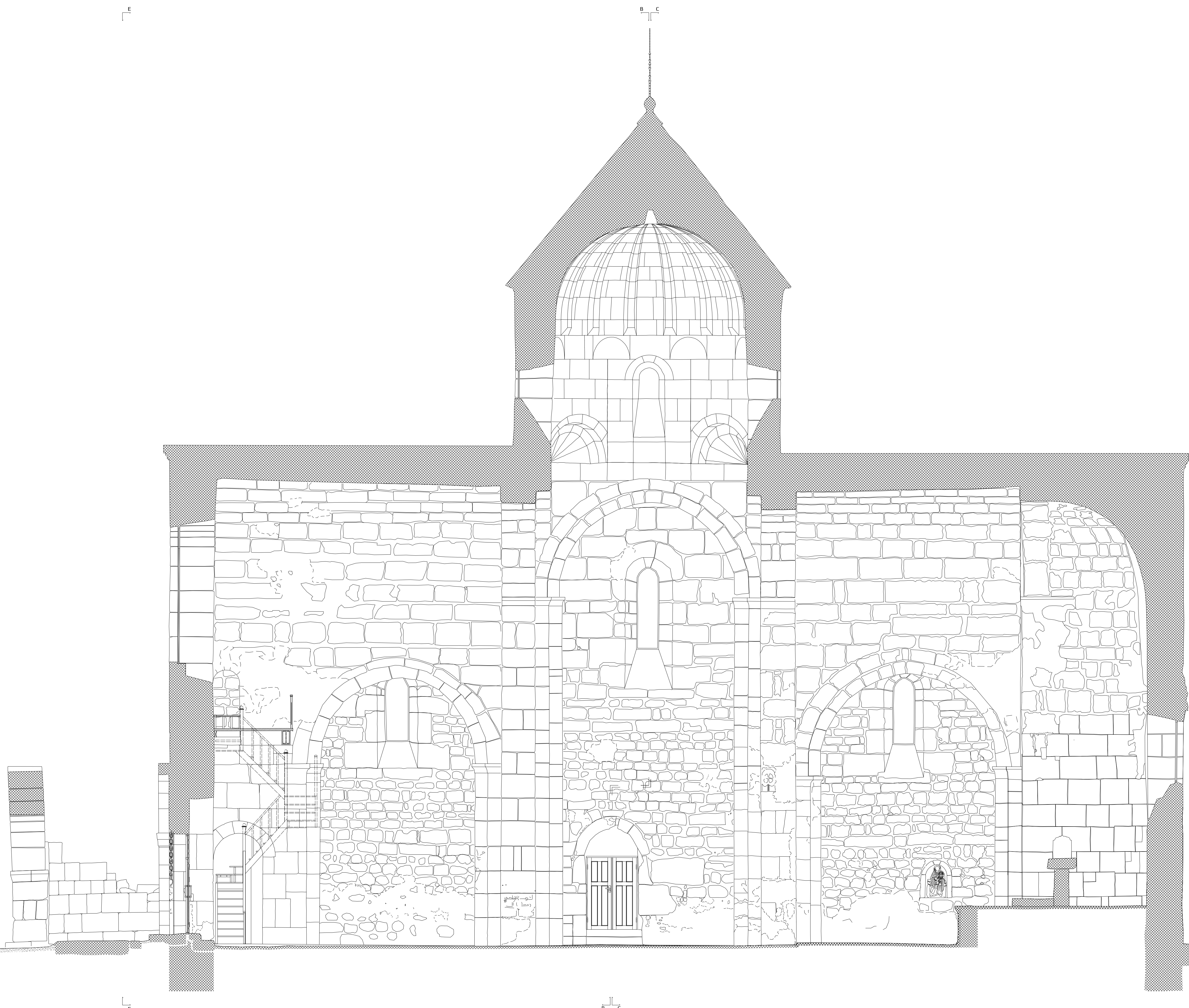
---

# REGISTRERING 2



E

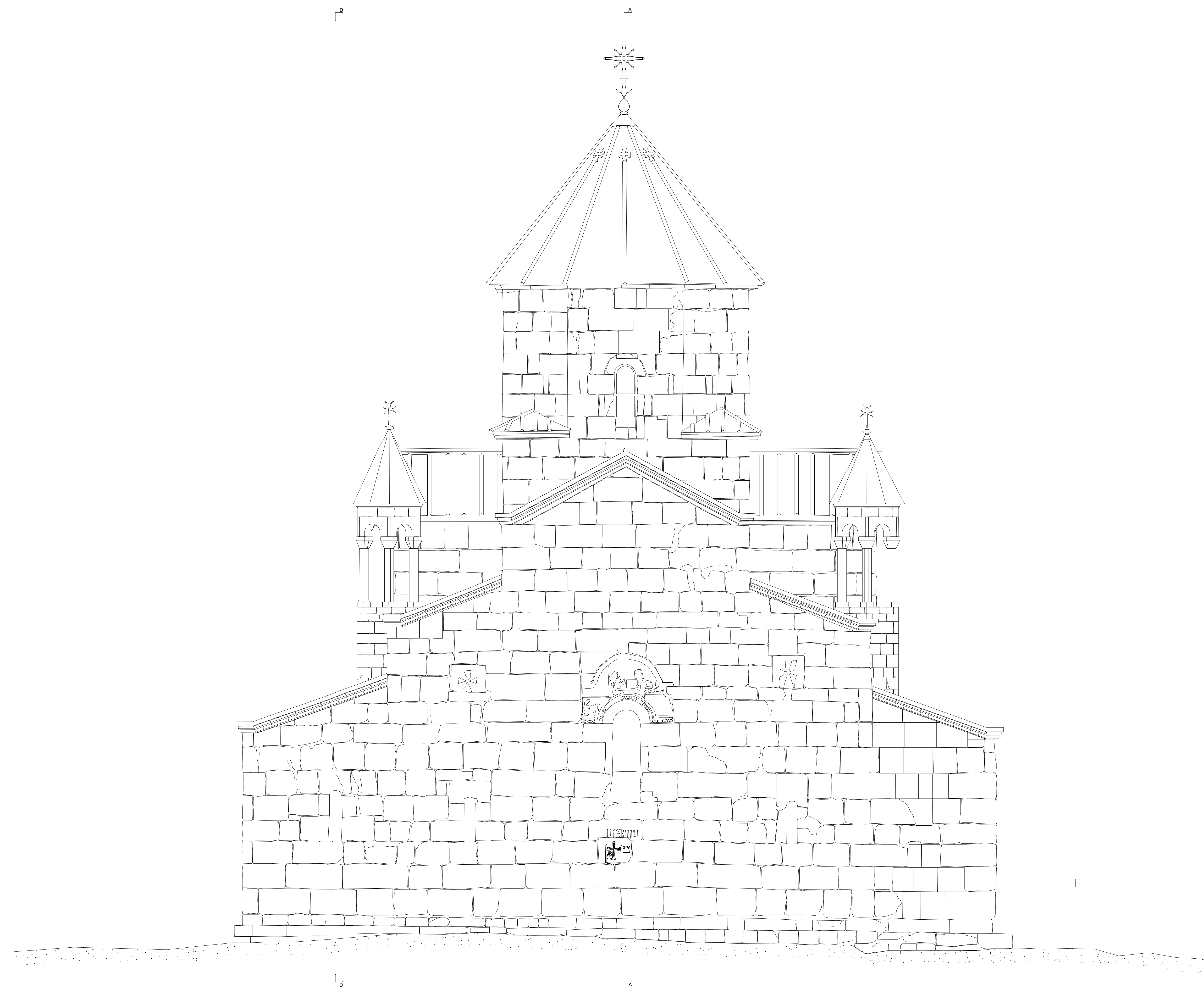
B C



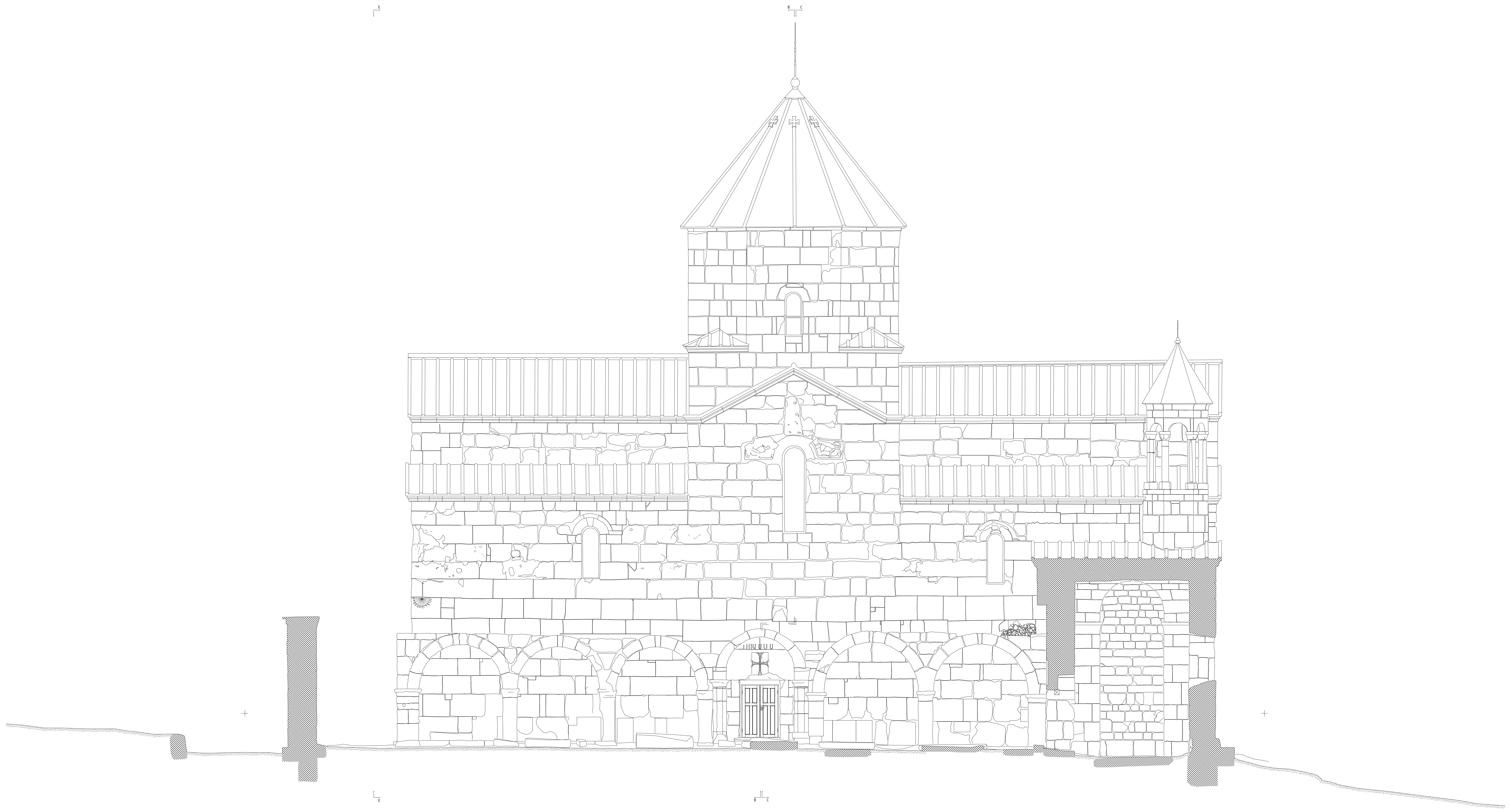
E

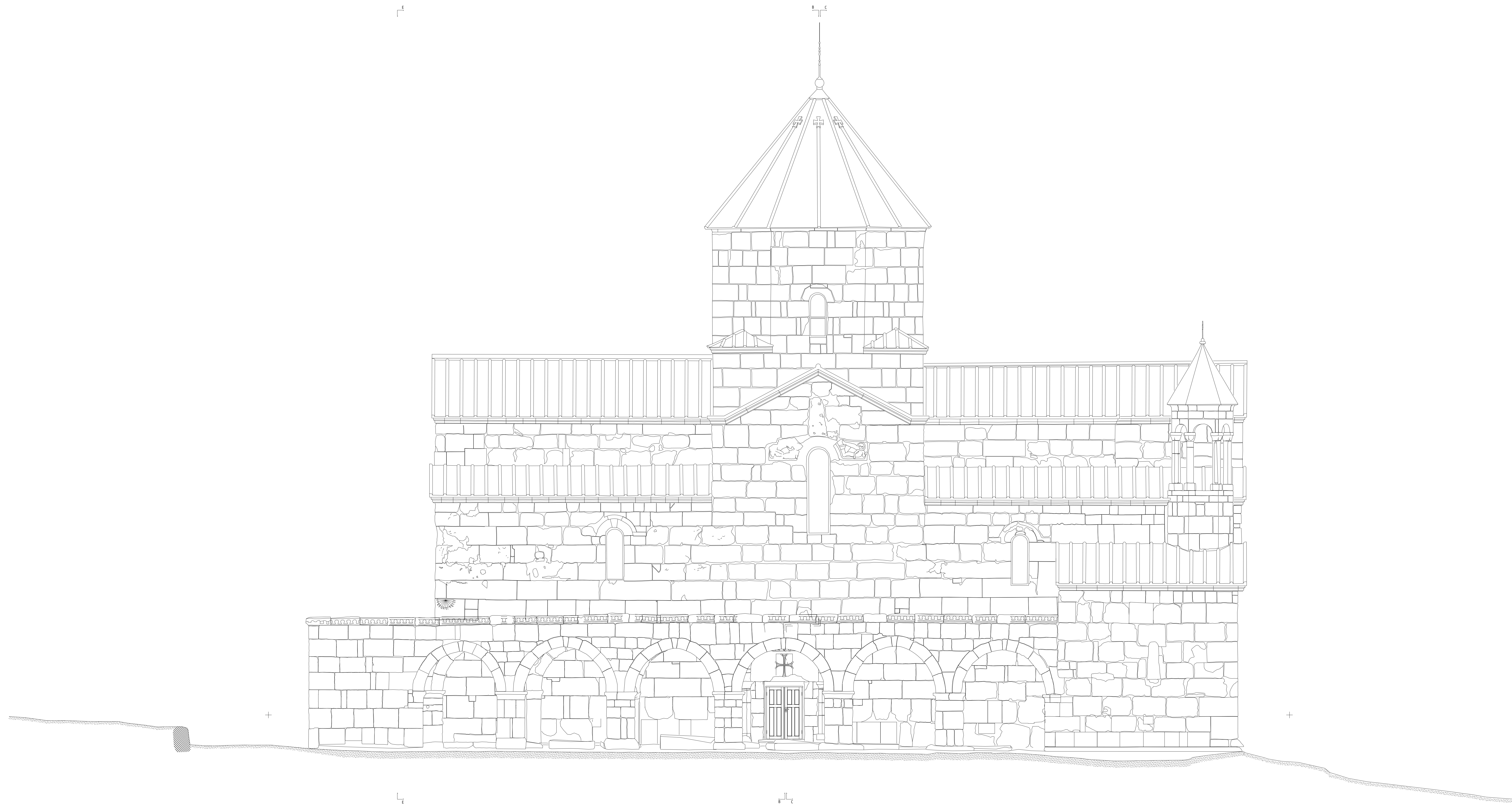
B C



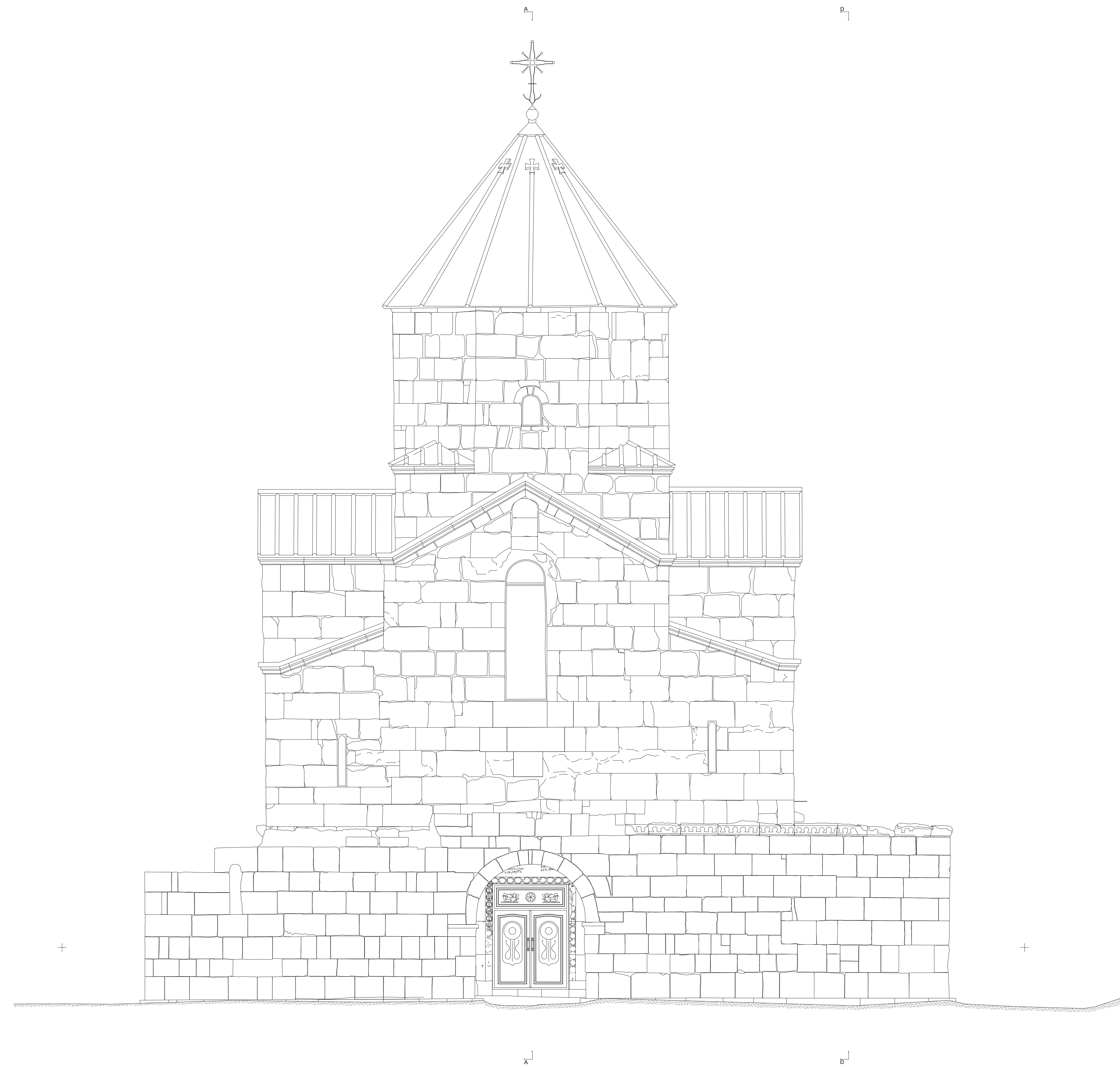




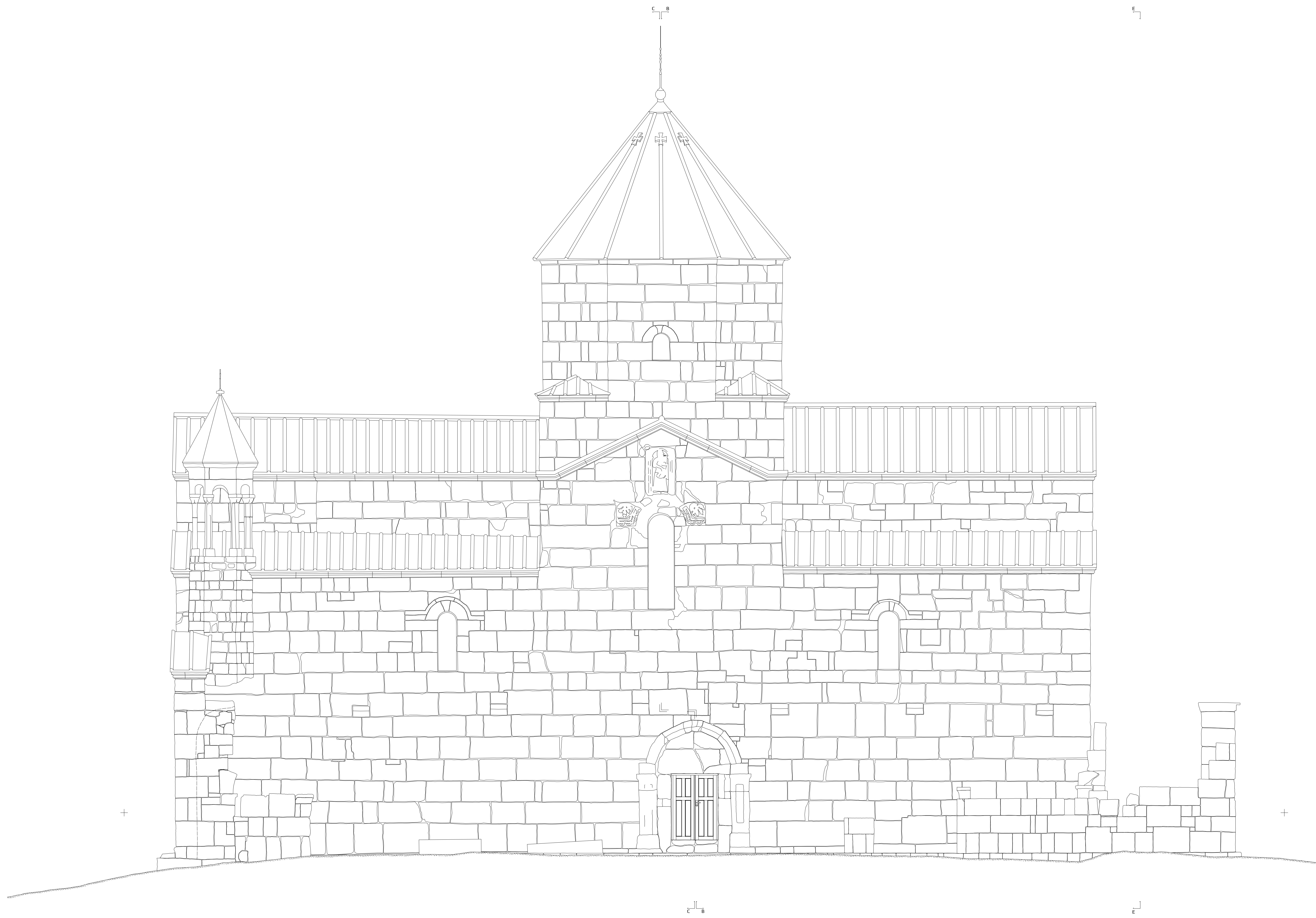


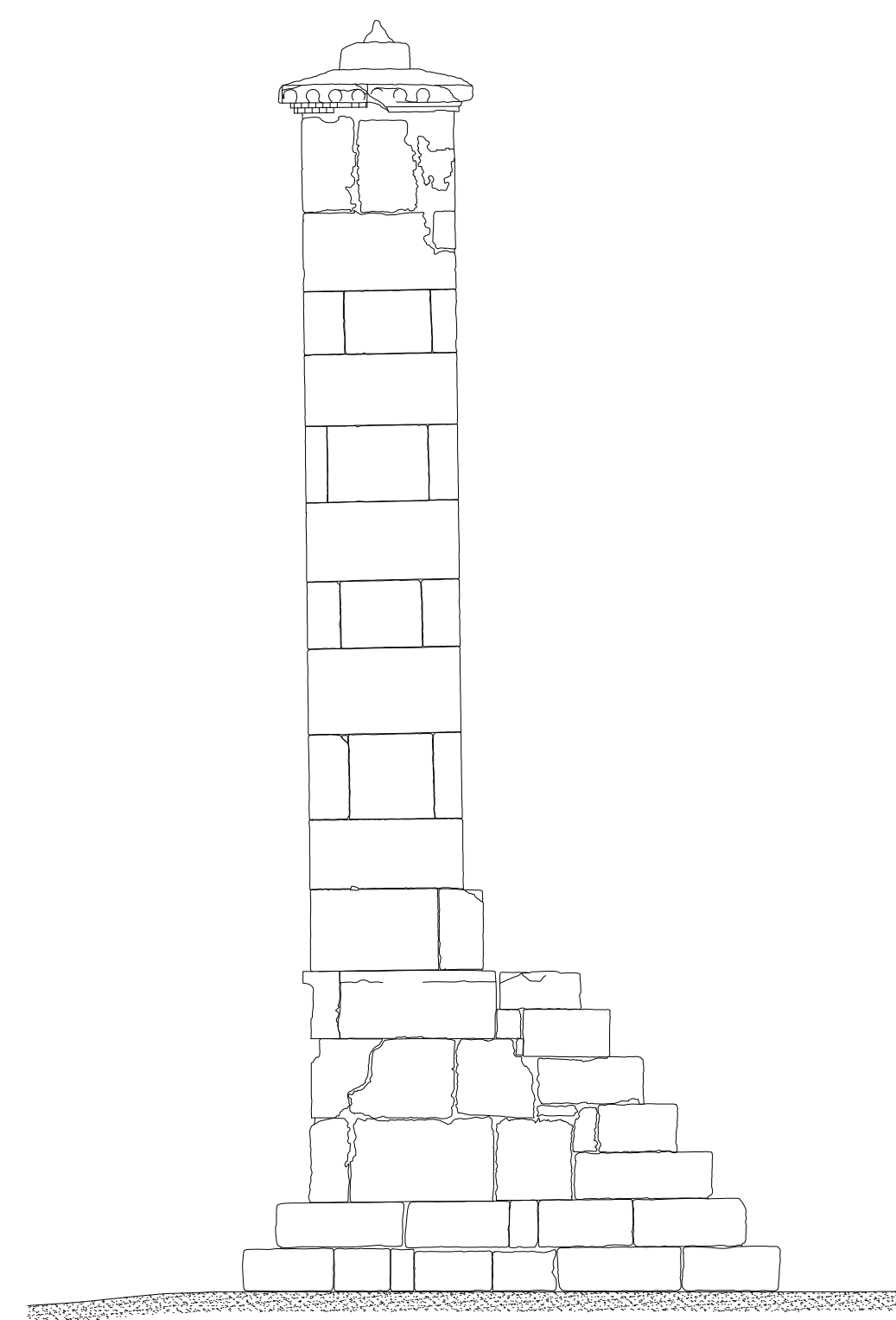




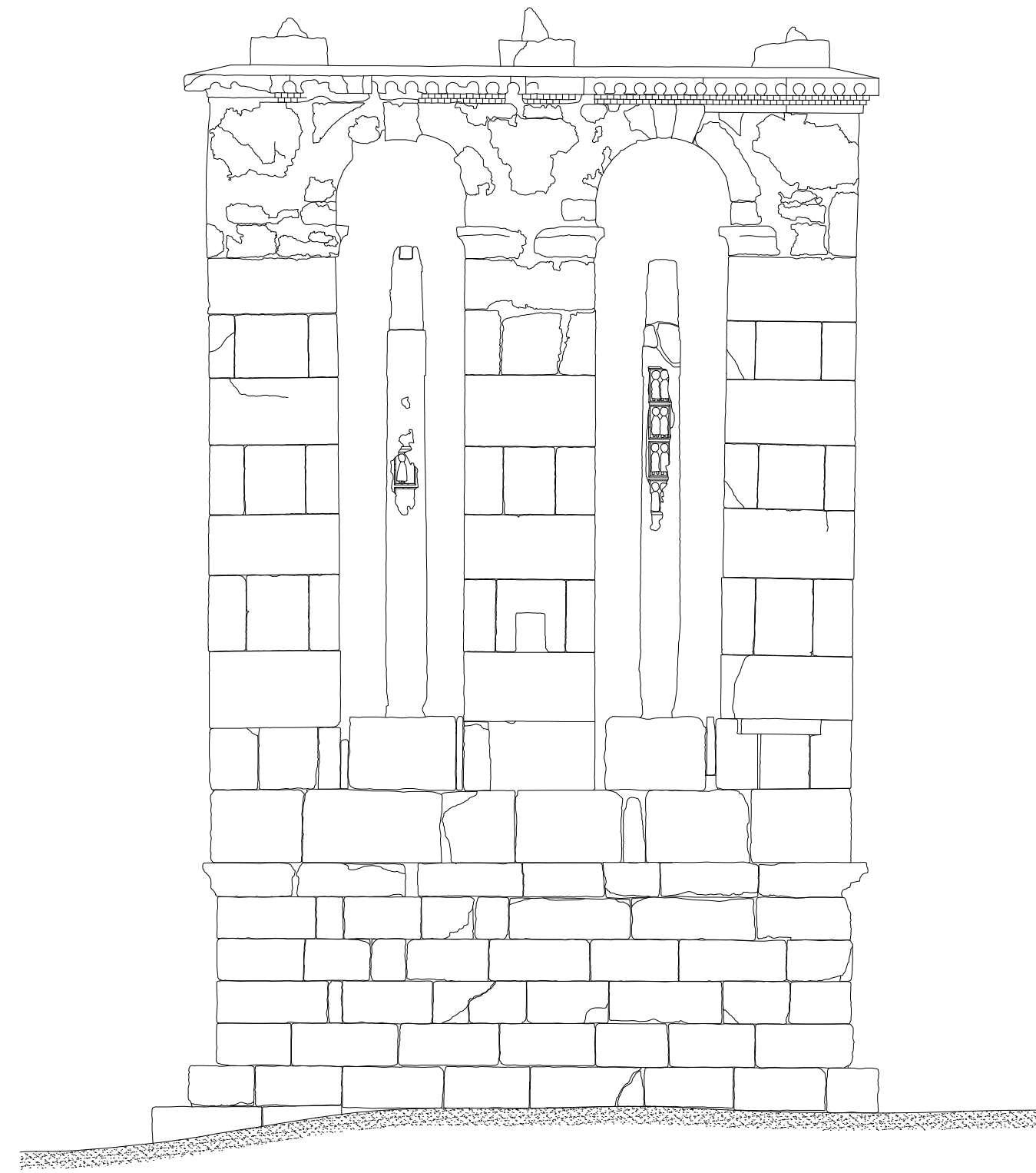




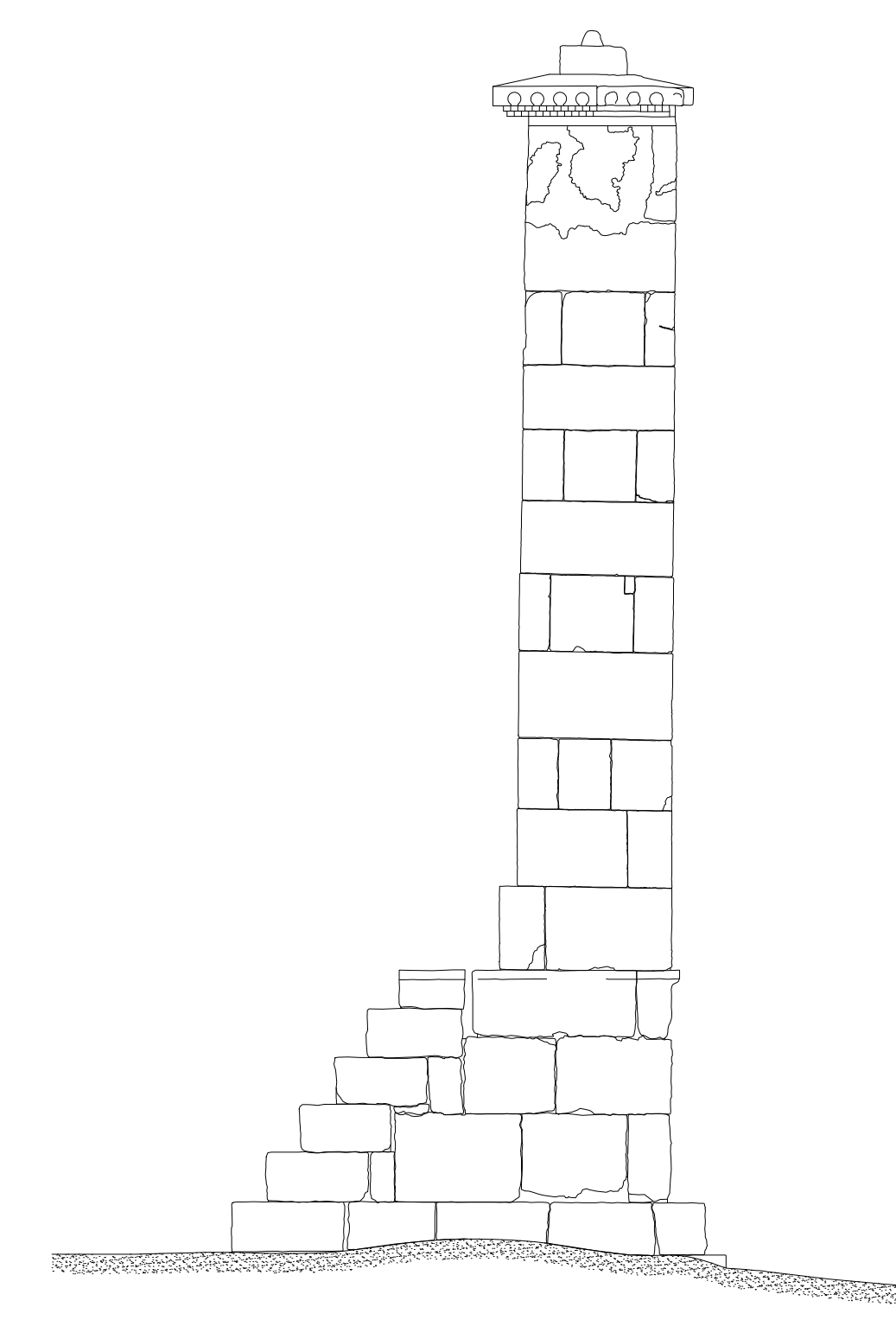




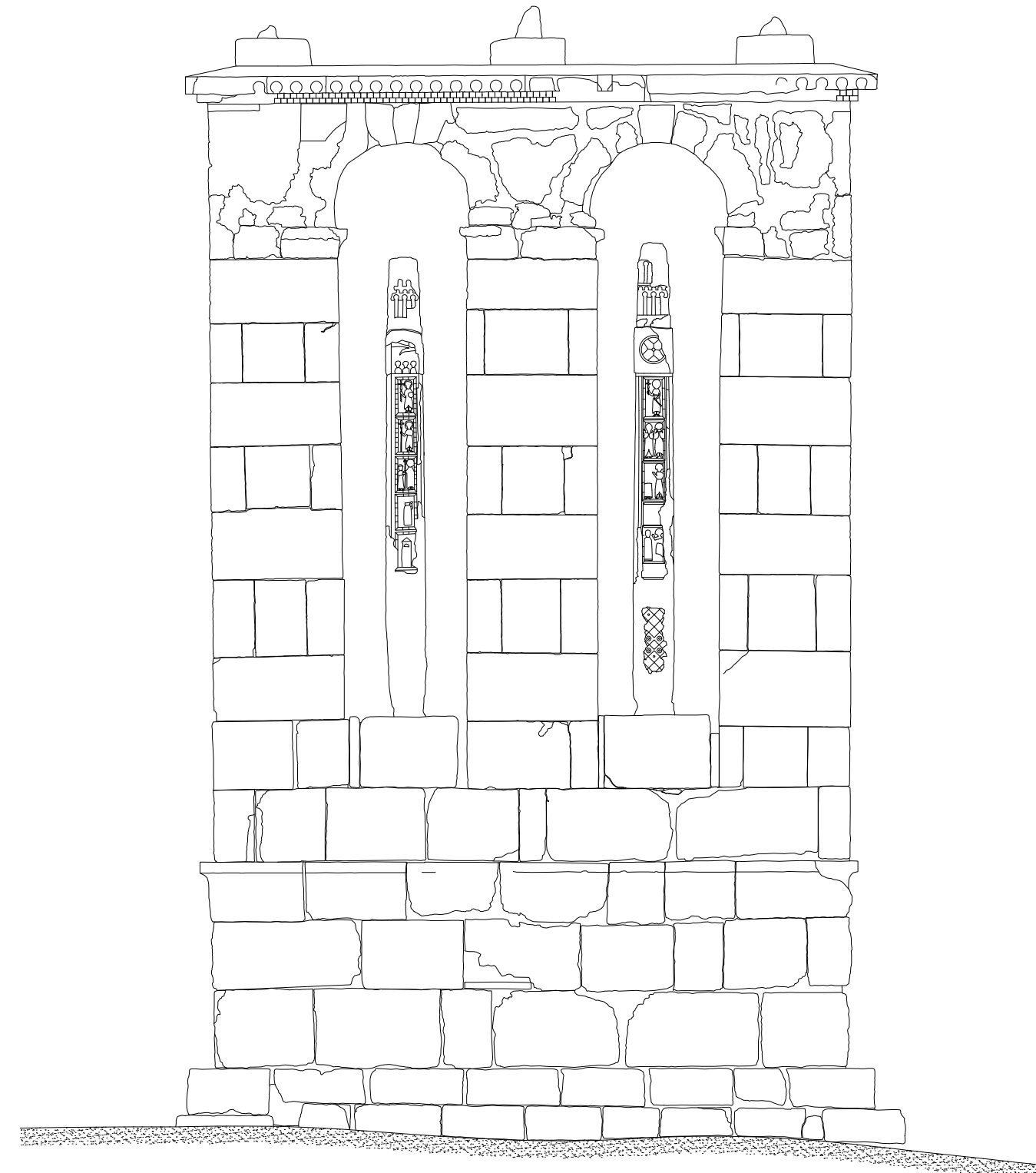
NORD



VEST



SYD



ØST

