

Ο κεκλιμένος Πύργος της Πίζας

Επιστήμες, Τέχνες & Πολιτισμός / Οικολογία & Κλιματική Κρίση, Αρχιτεκτονική & Περιβάλλον (χλωρίδα-πανίδα)



Ο κεκλιμένος Πύργος της Πίζας

Πρόκειται για καθεδρικό καμπαναριό στην ιταλική πόλη της Πίζας, χτισμένο στο Πεδίο των Θαυμάτων.

Ας γνωριστούμε με τον Πύργο που Κλίνει της Πίζας από δομική άποψη:

Η κατασκευή του ξεκίνησε το 1173 μ.Χ. και άρχισαν να στήνουν τις βάσεις και στη συνέχεια τα τείχη, και αφού το κτίριο έφτασε στον τρίτο όροφο, έγινε αντιληπτό ότι υπήρχε πλαγιά.

Μπορείτε να φανταστείτε ότι ένας πύργος βάρους 14.500 τόνων είναι χτισμένος σε θεμέλια βάθους 3 μέτρων και τοποθετείται σε άμμο και λάσπη!!

Μετά την ανακάλυψη της πλαγιάς, οι μηχανικοί κατασκεύασαν τους υπόλοιπους ορόφους (εξωτερικούς τοίχους) έτσι ώστε το ύψος του δαπέδου προς την κεκλιμένη κατεύθυνση να είναι μεγαλύτερο από το ύψος του προς την άλλη κατεύθυνση.

Που αύξησε την κλίση του πύργου λόγω βύθισης των θεμελίων σε μεγαλύτερη

αναλογία στο χώμα, λόγω της αύξησης του βάρους των δαπέδων.

Μεταξύ των λόγων για τους οποίους ο πύργος δεν κατέρρευσε:

Η κατασκευή συνεχίστηκε για 199 χρόνια, και η διακοπή της κατασκευής για μεγάλο χρονικό διάστημα είναι ένας από τους λόγους που επέτρεψαν το έδαφος να συμπίεσει, γεγονός που μείωσε τον ρυθμό κλίσης, και έτσι ο πύργος δεν κατέρρευσε εντελώς.

Βοήθησε το πήλινο χώμα και βασικός λόγος για την τάση του πύργου να μην καταρρεύσει και την ανθεκτικότητα του μπροστά σε 4 σεισμούς.

Οι μηχανικοί υπολόγισαν το κέντρο βάρους του πύργου, και από τους υπολογισμούς προέκυψε ότι ο πύργος κατέρρευσε εντελώς μόλις έφτασε σε κλίση 5,44 μοιρών. Ο πύργος έκλεισε το 1990 με κλίση 5,5 βαθμών, ωστόσο ο πύργος δεν κατέρρευσε.

Προσπάθειες που έγιναν για να σταματήσει η κλίση του πύργου και να μην καταρρεύσει:

Σκάβοντας βαθιές τρύπες στο έδαφος σε βάθος 40 μέτρων, και τοποθέτηση του πύργου με σιδερένια καλώδια μέσα από τις τρύπες. Αντλήθηκε υγρό άζωτο, που οδήγησε στην παγωσιά του νερού στο χώμα και την επέκταση και συστολή του ξανά, γεγονός που οδήγησε στην καθίζηση του εδάφους και την καθίζηση των θεμελίων, και κατά συνέπεια στην κλίση του πύργου σε ρυθμό κλίσης του όλα αυτά τα χρόνια.

Έσκαψαν 361 τρύπες και έκαναν ένεση στο χώμα με 90 τόνους τσιμέντου, γεγονός που οδήγησε στην ισχυρή κλίση του πύργου.

Και τέλος, η Εξαγωγή εδάφους χρησιμοποιήθηκε το 1990:

Το χώμα αφαιρέθηκε από τη μη κλίνητη πλευρά έτσι ώστε ο πύργος να κλίνει προς αυτή την κατεύθυνση, στη συνέχεια χρησιμοποιήθηκαν σιδερένια καλώδια για να στερεωθούν οι βάσεις του πύργου στο έδαφος και η κλίση μειώθηκε σε 4 ποδήλατα, και αυτό ήταν στην αρχή.

Οι μηχανικοί θα μπορούσαν να το κάνουν κάθετο, αλλά δεν ήθελαν να χάσουν τη φήμη και την τουριστική αξία λόγω της κλίσης του.

Και αφού ολοκληρώθηκε αυτό, άνοιξε ο πύργος.

Και επιβεβαιώθηκε ότι ο πύργος μπορούσε να αντέξει χωρίς καμία κατάρρευση για 300 χρόνια.

Credit: Μηχανική Infinity