

First published in Great Britain in 2020 by Wayland
Copyright © Hodder and Stoughton, 2020
All rights reserved.

Wayland
An imprint of Hachette Children's Group
Part of Hodder & Stoughton Limited
Carmelite House, 50 Victoria Embankment, London EC4Y 0DZ
An Hachette UK Company
www.hachette.co.uk
www.hachettechildrens.co.uk

Xuất bản theo Hợp đồng chuyển nhượng bản quyền
giữa Hodder and Stoughton Limited và Nhà xuất bản Kim Đồng, 2023.
Bản quyền bản tiếng Việt thuộc về Nhà xuất bản Kim Đồng, 2023.

Biên mục trên xuất bản phẩm của Thư viện Quốc gia Việt Nam

Howell, Izzi

Xây dựng và kết cấu : Kèm dự án thực hành cho các kĩ sư nhí : Dành cho lứa tuổi 7+ /
Izzi Howell b.s. ; Minh họa: Diego Vaisberg ; Nguyễn Hồng Anh dịch. - H. : Kim Đồng, 2023.
- 32 tr. : tranh vẽ ; 26 cm. - (Kĩ sư tương lai)
ISBN 978-604-2-33491-4

1. Xây dựng 2. Kĩ thuật 3. Kĩ sư 4. Sách thiếu nhi
624 - dc23

KDH3911p-CIP

XÂY DỰNG VÀ KẾT CẤU

NHÀ XUẤT BẢN KIM ĐỒNG

55 Quang Trung, Q. Hai Bà Trưng, Hà Nội - ĐT: (024) 3943 4730 - (024) 3942 8632
Website: www.nxbkimdong.com.vn - Email: info@nxbkimdong.com.vn

CHI NHÁNH NHÀ XUẤT BẢN KIM ĐỒNG TẠI MIỀN TRUNG
102 Ông Ích Khiêm, TP. Đà Nẵng - ĐT: (0236) 3812 335
Email: cnkimdongmt@nxbkimdong.com.vn

CHI NHÁNH NHÀ XUẤT BẢN KIM ĐỒNG TẠI TP. HỒ CHÍ MINH
248 Cống Quỳnh, Q.1, TP. Hồ Chí Minh - ĐT: (028) 3925 1001 - (028) 3925 0987
Email: cnkimdong@nxbkimdong.com.vn

Chịu trách nhiệm xuất bản: Giám đốc BUI TUẤN NGHĨA
Chịu trách nhiệm nội dung: Tổng Biên tập VŨ THỊ QUỲNH LIÊN
Biên tập: NGUYỄN PHƯƠNG HÒA
Trình bày: NGUYỄN QUỲNH KHUYẾN
Chế bản: TRẦN THỊ TUYẾT
Sửa bài: THANH HUYỀN - ĐÀO THANH TỬ

In và gia công 2.000 bản - Khổ 21 cm x 26,5 cm - Tại Công ty CP In & ĐVTM Phúc An
Địa chỉ: Lô B2-2-6 KCN Nam Thăng Long - Bắc Từ Liêm - Hà Nội
Số xác nhận đăng kí xuất bản: 3235-2023/CXBIPH/8-284/KĐ cấp ngày 25/09/2023
Quyết định xuất bản số: 3205/QĐKHĐ kí ngày 9/10/2023
In xong và nộp lưu chiểu quý 4/2023
ISBN: 978-604-2-33491-4

Tất cả vật liệu cần cho các dự án trong sách
hiện có bán trên mạng, hoặc tại các cửa hàng
đồ thủ công và đồ gia dụng. Ngoài ra, người
lớn cũng cần giám sát khi trẻ thực hành.

MỤC LỤC

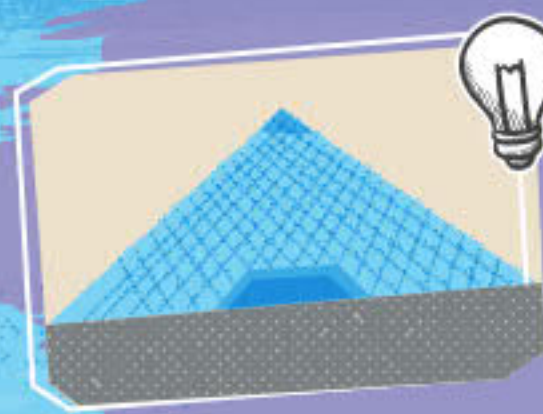
Thi công công trình xây dựng	4
Các lực tác động	6
Em là kĩ sư: Thử sức thiết kế công trình giấy	8
Vật liệu xây dựng	10
Cổng và mái vòm	12
Em là kĩ sư: Tự tay chế tạo một khung vòm	14
Những tòa nhà chọc trời	16
Những cây cầu	18
Em là kĩ sư: Xây dựng chiếc cầu mô hình	20
Đường hầm	22
Rung và lắc	24
Em là kĩ sư: Kiểm tra khả năng chịu lực của công trình bằng thạch	26
Những công trình ấn tượng	28
Tử vưng	30
Đọc thêm	31
Chỉ mục	32

THI CÔNG CÔNG TRÌNH XÂY DỰNG

Công việc của kỹ sư là thiết kế và chế tạo những thứ hữu ích cho cuộc sống. Họ hợp tác cùng kiến trúc sư để tạo nên các công trình ấn tượng, chẳng hạn như cầu và đường hầm, giúp chúng ta di chuyển thuận tiện từ nơi này đến nơi khác.

Những bản phác thảo đầu tiên

Trước tiên, kiến trúc sư sẽ vận dụng khả năng sáng tạo để thiết kế hình dáng của công trình định xây dựng. Sau đó, họ phác họa ý tưởng ra giấy. Bản phác thảo công trình cần cân nhắc đến một số yêu cầu như khác biệt hay hòa hợp với các công trình xung quanh.



TÌM RA RỒI!

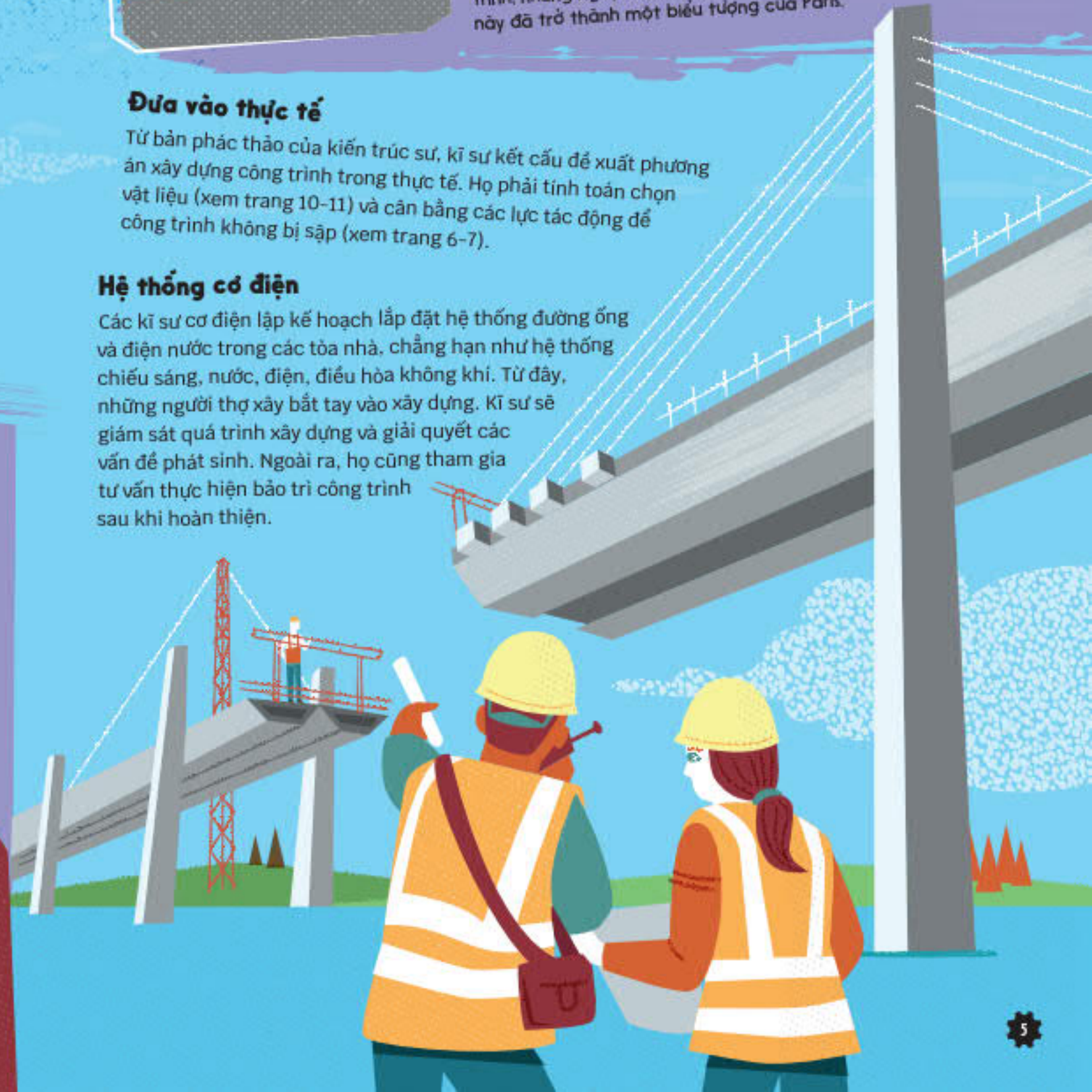
Khi thiết kế chiếc cổng mời cho Viện bảo tàng Louvre ở Paris, Pháp vào những năm 1980, kiến trúc sư I. M. Pei (1917-2019) thay vì lựa chọn lối kiến trúc truyền thống của bảo tàng lịch sử này, lại quyết định dựng một kim tự tháp lớn bằng kính và kim loại. Ban đầu, nhiều người đã bị sốc trước sự tương phản giữa hai công trình, nhưng ngày nay, công trình kim tự tháp hiện đại và tráng lệ này đã trở thành một biểu tượng của Paris.

Đưa vào thực tế

Từ bản phác thảo của kiến trúc sư, kỹ sư kết cấu đề xuất phương án xây dựng công trình trong thực tế. Họ phải tính toán chọn vật liệu (xem trang 10-11) và cân bằng các lực tác động để công trình không bị sập (xem trang 6-7).

Hệ thống cơ điện

Các kỹ sư cơ điện lập kế hoạch lắp đặt hệ thống đường ống và điện nước trong các tòa nhà, chẳng hạn như hệ thống chiếu sáng, nước, điện, điều hòa không khí. Từ đây, những người thợ xây bắt tay vào xây dựng. Kỹ sư sẽ giám sát quá trình xây dựng và giải quyết các vấn đề phát sinh. Ngoài ra, họ cũng tham gia tư vấn thực hiện bảo trì công trình sau khi hoàn thiện.



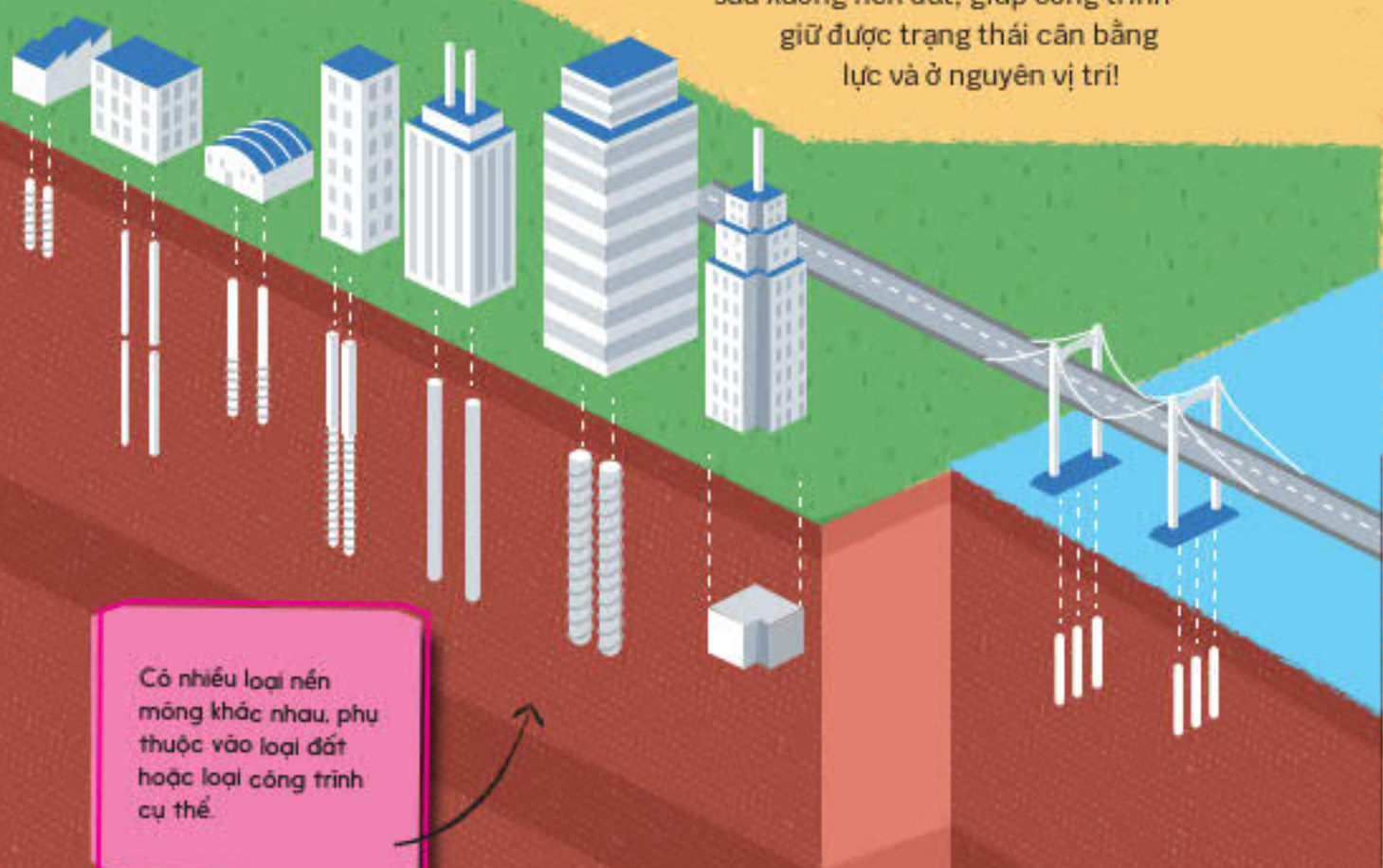
CÁC LỰC TÁC ĐỘNG

Có nhiều lực tác động lên công trình, trong đó có trọng lực và tải trọng của bản thân tòa nhà. Vì thế, các kĩ sư phải tính toán hệ thống nền móng và dầm đỡ⁽¹⁾ để giúp cân bằng các loại lực.

⁽¹⁾ Thanh chịu lực (chịu uốn là chủ yếu) nằm ngang hoặc nằm nghiêng để đỡ các cấu kiện của công trình.

Lún xuống

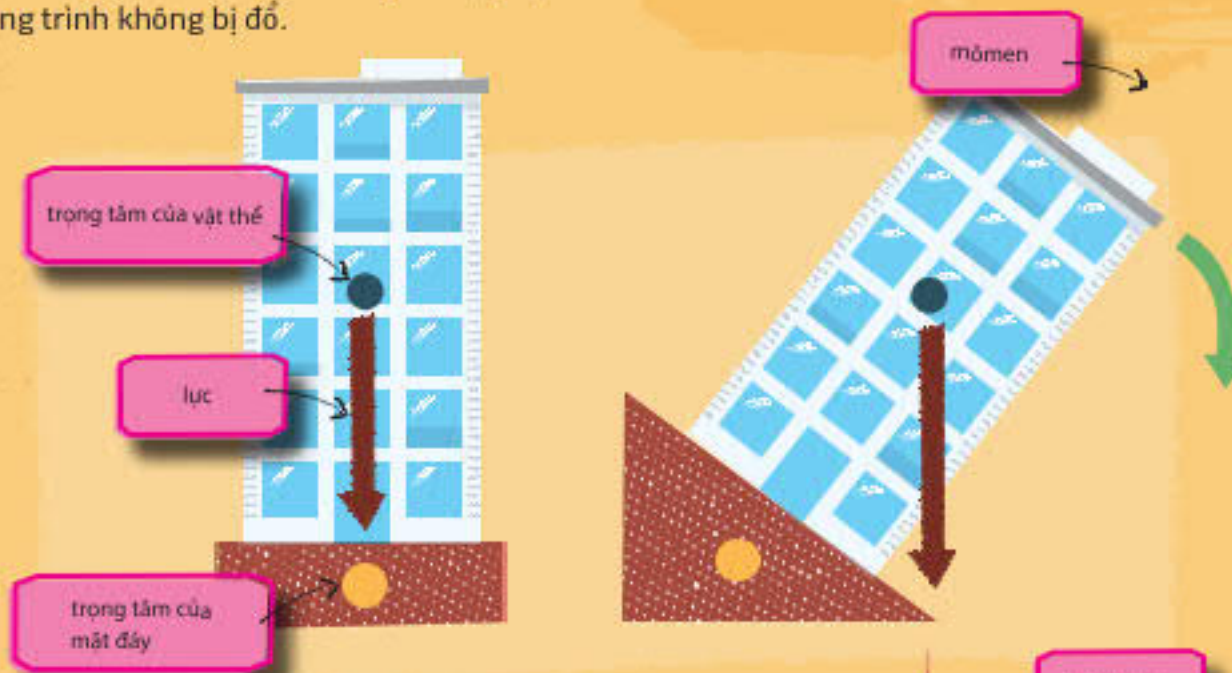
Tất cả các vật liệu tạo nên công trình, chẳng hạn như gạch, kính và kim loại, cộng với con người và đồ đạc bên trong, tạo ra một tải trọng đáng kể. Ngoài ra, trọng lực cũng kéo công trình xuống lòng đất, dẫn đến hình thành một lực hướng xuống có độ lớn đáng kể. Nếu các kĩ sư không thể cân bằng những lực này, công trình sẽ bị lún xuống đất. Vì vậy, họ xây dựng nền móng nhằm phân tán lực sâu xuống nền đất, giúp công trình giữ được trạng thái cân bằng lực và ở nguyên vị trí!



Có nhiều loại nền móng khác nhau, phụ thuộc vào loại đất hoặc loại công trình cụ thể.

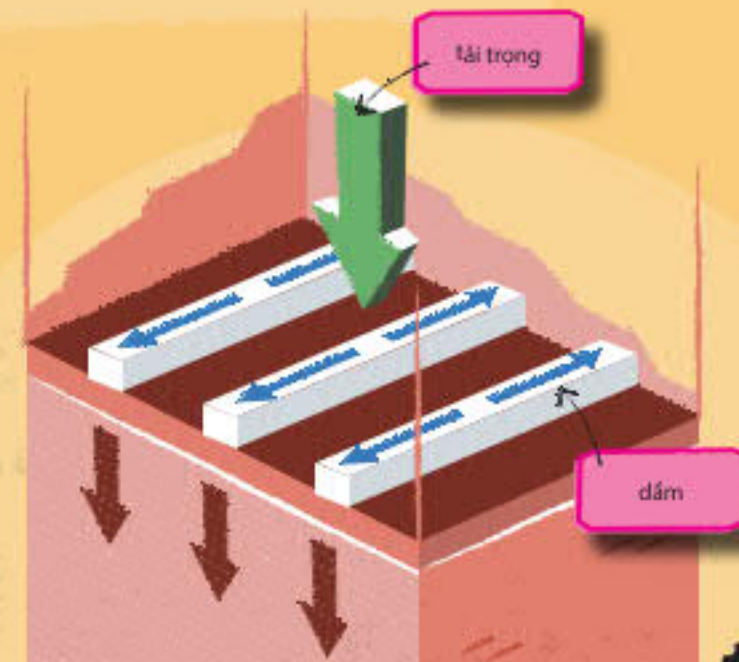
Sụp đổ

Trọng lực có thể khiến công trình nghiêng về một phía. Nếu trọng tâm của một vật thể (hay điểm đặt của trọng lực tác dụng lên vật thể) không thẳng hàng với trọng tâm mặt đáy của nó thì điều này sẽ tạo ra hiệu ứng quay gọi là "mômen", có thể kéo cả một tòa nhà sụp đổ. Các kĩ sư sử dụng nền móng để giải quyết vấn đề này. Móng có thể hạn chế lực quay do gió gây ra chẳng hạn, cân bằng lực tác động lên công trình, giúp công trình không bị đổ.



Cân bằng tải trọng

Các tòa nhà thường có không gian trống cho phòng ốc bên trong. Vì thế, để giảm số lượng tường và cột cần thiết để đỡ các khoảng trống này, kĩ sư sử dụng hệ dầm ngang để đỡ sàn. Chúng cũng góp phần làm cho tòa nhà vững chắc hơn vì phần tải trọng dồn xuống mỗi tầng được phân tán sang hệ vách đỡ kiên cố.



TÌM RA RỒI!

Công trình kiến trúc tháp nghiêng Pisa ở Ý nổi tiếng vì độ nghiêng của nó. Tòa tháp bắt đầu bị nghiêng trong quá trình xây dựng vào thế kỉ 12 do nền đất không đủ vững chắc để đỡ trọng lượng. Đến cuối thế kỉ 20, nó đã nghiêng hẳn một góc 5,5 độ. Tuy nhiên, các kĩ sư đã gia cố nền đất bên dưới tòa tháp giúp giảm độ nghiêng xuống chỉ còn 4 độ như hiện nay.