

TÀI LIỆU HƯỚNG DẪN SỬ DỤNG

Revit

Dựng mô hình thông tin công trình và xuất hồ sơ bản vẽ

Building information modelling and drawing production

Giao diện · Lưới trục · Cấu kiện · Family · Khung nhìn
Chú thích · Thống kê khối lượng · Làm việc nhóm · Hồ sơ bản vẽ
Song ngữ Việt – Anh · Vietnamese – English

Phiên bản 1.0 — Tháng 9 năm 2026

<https://globalmarket.vn>

M U C L U C

CONTENTS

Chương 1. Revit và mô hình thông tin công trình — Chapter 1. Revit and building information modelling.....	6
1.1. Revit khác AutoCAD ở chỗ nào — <i>How Revit differs from AutoCAD</i>	6
1.2. Các loại tệp Revit — <i>Revit file types</i>	7
1.3. Cấu trúc một mô hình Revit — <i>How a Revit model is organised</i>	7
1.4. Revit và Revit LT khác nhau thế nào — <i>Revit compared with Revit LT</i>	8
1.5. Revit và các phần mềm đi cùng — <i>Revit and the software around it</i>	10
1.6. Trình tự công việc trong tài liệu — <i>The workflow this guide follows</i>	10
Chương 2. Cài đặt, giấy phép và khởi động lần đầu — Chapter 2. Installation, licensing and first start.....	11
2.1. Yêu cầu máy tính để chạy Revit — <i>System requirements for Revit</i>	11
2.2. Các hình thức giấy phép Revit — <i>Revit licence types</i>	13
2.3. Cài đặt Revit từng bước — <i>Installing Revit step by step</i>	13
2.4. Khởi động lần đầu — <i>The first start</i>	14
Chương 3. Giao diện Revit và cách điều khiển — Chapter 3. The Revit interface and how to control it.....	15
3.1. Các thành phần của màn hình Revit — <i>Parts of the Revit screen</i>	15
3.2. Cây dự án — nơi mở mọi khung nhìn — <i>The Project Browser</i>	16
3.3. Bảng thuộc tính và cách sửa nhanh — <i>The Properties palette and quick edits</i>	16
3.4. Quan sát mô hình — <i>Navigating the model</i>	17
3.5. Phím tắt và cách tự đặt phím tắt — <i>Keyboard shortcuts and how to customise them</i>	18
Chương 4. Thiết lập dự án, lưới trục và cao độ — Chapter 4. Project setup, grids and levels.....	19
4.1. Tệp mẫu dự án — <i>The project template</i>	19
4.2. Đơn vị dự án — <i>Project units</i>	19
4.3. Cao độ — dựng trước, dựng đúng — <i>Levels — create them first, and correctly</i>	20
4.4. Lưới trục — <i>Grids</i>	21
4.5. Trình tự dựng một mô hình mới — <i>Order of work on a new model</i>	21
Chương 5. Dựng cấu kiện kiến trúc — Chapter 5. Building architectural elements.....	23
5.1. Cách vẽ tường trong Revit và thanh tùy chọn khi đặt tường — <i>Drawing walls in Revit and the Options Bar</i>	23
5.2. Cách chỉnh cấu tạo lớp tường trong Revit bằng Edit Assembly — <i>Editing the wall build-up with Edit Assembly</i>	25
5.3. Cách chèn cửa đi và cửa sổ vào tường trong Revit — <i>Inserting doors and windows into walls</i>	26
5.4. Cách tạo sàn trong Revit và hạ cốt sàn khu vệ sinh — <i>Creating floors and dropping the slab at wet areas</i>	27

5.5. Cách dựng mái và trần trong Revit — <i>Creating roofs and ceilings</i>	28
5.6. Cách tạo cầu thang và lan can trong Revit — <i>Creating stairs and railings</i>	29
5.7. Cột kiến trúc, cột kết cấu và phím tắt nhóm lệnh dựng hình — <i>Architectural columns, structural columns and the modelling shortcuts</i>	31
Chương 6. Các lệnh hiệu chỉnh — Chapter 6. Modify commands	33
6.1. Cách chọn đối tượng trong Revit — <i>Selecting elements in Revit</i>	33
6.2. Bảng lệnh hiệu chỉnh và phím tắt trong Revit — <i>Modify commands and their shortcuts</i>	34
6.3. Move, Copy, Rotate, Mirror và Array — <i>Move, Copy, Rotate, Mirror and Array</i>	35
6.4. Align, Split, Trim và Offset — <i>Align, Split, Trim and Offset</i>	36
6.5. Ràng buộc, khoá và lệnh Pin trong Revit — <i>Constraints, locks and the Pin command</i>	37
6.6. Group trong Revit và khi nào nên dùng — <i>Groups in Revit and when to use them</i> ...	38
6.7. Cách copy cấu kiện sang tầng khác bằng Paste Aligned — <i>Copying elements to other levels with Paste Aligned</i>	39
Chương 7. Họ cấu kiện (Family) — Chapter 7. Revit families	40
7.1. Ba loại family trong Revit — <i>The three kinds of Revit family</i>	40
7.2. Quan hệ Category, Family, Type và Instance — <i>How Category, Family, Type and Instance relate</i>	41
7.3. Phân biệt tham số Type và tham số Instance trong Revit — <i>Type parameters versus instance parameters</i>	41
7.4. Cách tạo family trong Revit bằng Family Editor — <i>Creating a family in the Family Editor</i>	42
7.5. Các lệnh dựng hình khối trong Family Editor — <i>Modelling tools in the Family Editor</i>	44
7.6. Nested family, shared family và các loại tham số — <i>Nested families, shared families and parameter kinds</i>	45
7.7. Cách nạp family vào dự án và quản lý thư viện family — <i>Loading families into a project and managing the library</i>	47
Chương 8. Khung nhìn và cách điều khiển hiển thị — Chapter 8. Views and display control	49
8.1. Project Browser và cách tổ chức cây khung nhìn trong Revit — <i>The Project Browser and view tree organisation</i>	49
8.2. View Range trong Revit và lý do cấu kiện biến mất khỏi mặt bằng — <i>The View Range and why elements disappear from a plan</i>	51
8.3. Crop Region, Annotation Crop và Scope Box — <i>Crop Region, Annotation Crop and Scope Box</i>	53
8.4. View Properties: tỷ lệ, mức chi tiết và kiểu hiển thị — <i>View Properties: scale, detail level and visual style</i>	54
8.5. Visibility/Graphic Overrides — cách tắt bật và tô màu theo đối tượng — <i>Visibility/Graphic Overrides — hiding and overriding by object</i>	55
8.6. View Template và cách khoá thuộc tính hiển thị — <i>View templates and locking display settings</i>	57

8.7. Section Box, Temporary Hide/Isolate và Object Styles — <i>Section Box, temporary hide/isolate and Object Styles</i>	58
Chương 9. Chú thích, ghi kích thước và chi tiết — Chapter 9. Annotation, dimensions and details	61
9.1. Cách ghi kích thước trong Revit và các kiểu dimension — <i>Dimensioning in Revit and the dimension types</i>	61
9.2. Text, leader và Model Text — <i>Text, leaders and model text</i>	63
9.3. Tag trong Revit và vì sao tag hiện dấu hỏi — <i>Tags in Revit and why a tag shows a question mark</i>	63
9.4. Room, Area và lỗi Room not enclosed — <i>Rooms, areas and the Room not enclosed error</i>	65
9.5. Keynote và cách dùng tệp keynote — <i>Keynotes and the keynote file</i>	66
9.6. Vẽ chi tiết 2D: Detail Line, Filled Region và Drafting View — <i>2D detailing: detail lines, filled regions and drafting views</i>	67
9.7. Legend và khác biệt giữa Legend với Schedule — <i>Legends and how they differ from schedules</i>	68
Chương 10. Thống kê khối lượng — Chapter 10. Schedules and quantities	70
10.1. Cách tạo bảng thống kê khối lượng trong Revit — <i>Creating a quantity schedule in Revit</i>	70
10.2. Các loại bảng thống kê và công dụng — <i>Schedule types and their uses</i>	71
10.3. Calculated Value và cách viết công thức trong schedule — <i>Calculated values and writing schedule formulas</i>	71
10.4. Tham số dùng được trong bảng thống kê — <i>Parameters available to schedules</i>	73
10.5. Material Takeoff — bóc khối lượng theo lớp vật liệu — <i>Material takeoff by material layer</i>	74
10.6. Đưa bảng lên sheet và xuất ra Excel — <i>Placing schedules on sheets and exporting to Excel</i>	74
10.7. Dùng schedule để soát lỗi mô hình — <i>Using schedules to audit the model</i>	75
Chương 11. Kết cấu và hệ thống kỹ thuật trong Revit — Chapter 11. Structure and MEP basics	77
11.1. Discipline của khung nhìn và ảnh hưởng tới hiển thị — <i>View discipline and its effect on display</i>	77
11.2. Các cấu kiện kết cấu trong Revit — <i>Structural elements in Revit</i>	78
11.3. Lưới trục, cao độ và lệnh Copy/Monitor — <i>Grids, levels and the Copy/Monitor tool</i>	79
11.4. Hệ thống MEP: ống gió, ống nước, máng điện — <i>MEP systems: ducts, pipes and cable trays</i>	80
11.5. Kiểm tra và chạm bằng Interference Check — <i>Clash detection with Interference Check</i>	82
11.6. Tách file theo bộ môn rồi link lại — <i>Splitting the model by discipline and linking</i>	83
Chương 12. Làm việc nhóm và liên kết mô hình — Chapter 12. Worksharing and linked models	85

12.1. Chọn cách phối hợp: link mô hình hay worksharing — <i>Choosing between linked models and worksharing</i>	85
12.2. Cách link file Revit vào mô hình — <i>Linking a Revit model</i>	86
12.3. Copy/Monitor và Coordination Review trong Revit — <i>Copy/Monitor and Coordination Review</i>	89
12.4. Shared Coordinates — cách sửa mô hình link bị lệch vị trí — <i>Shared coordinates and models that land in the wrong place</i>	90
12.5. Link CAD và link IFC vào Revit — <i>Linking CAD and IFC files</i>	93
12.6. Cách thiết lập Worksharing và Central Model trong Revit — <i>Setting up worksharing and the central model</i>	94
12.7. Worksets — chia phần việc trong mô hình Revit — <i>Worksets</i>	95
12.8. Synchronize with Central và mượn đối tượng — <i>Synchronize with Central and borrowing elements</i>	97
12.9. Làm việc trên nền đám mây — <i>Cloud worksharing</i>	98
12.10. Bảng sự cố worksharing thường gặp — <i>Common worksharing problems</i>	99
Chương 13. Hồ sơ bản vẽ và xuất tệp — Chapter 13. Sheets, printing and exporting	101
13.1. Cách tạo sheet bản vẽ trong Revit — <i>Creating sheets in Revit</i>	101
13.2. Đưa view lên sheet và thiết lập Viewport — <i>Placing views on sheets and viewports</i>	102
13.3. Tỷ lệ bản vẽ và cỡ chú thích trong Revit — <i>Drawing scale and annotation size in Revit</i>	103
13.4. Cách tạo khung tên title block theo khổ giấy A0–A4 — <i>Creating title blocks for A0 to A4 sheets</i>	104
13.5. Quản lý sửa đổi bản vẽ bằng Revision — <i>Managing drawing revisions</i>	106
13.6. Cách in bản vẽ Revit và xuất file PDF — <i>Printing Revit drawings and exporting to PDF</i>	108
13.7. Cách xuất bản vẽ Revit sang DWG — <i>Exporting Revit drawings to DWG</i>	109
13.8. Cách xuất mô hình Revit sang IFC — <i>Exporting a Revit model to IFC</i>	111
13.9. Xuất NWC, FBX, gbXML, ảnh và walkthrough — <i>Exporting NWC, FBX, gbXML, images and walkthroughs</i>	113
13.10. eTransmit — đóng gói mô hình kèm file link — <i>eTransmit: packaging a model with its links</i>	114
Chương 14. Quản lý tệp, tối ưu mô hình và xử lý sự cố — Chapter 14. File management, model performance and troubleshooting	115
14.1. Các đuôi tệp Revit và ý nghĩa — <i>Revit file types</i>	116
14.2. Cách tạo file template Revit .rte cho dự án — <i>Building a Revit project template</i> ..	117
14.3. Sao lưu, Audit và phục hồi file Revit bị lỗi — <i>Backups, auditing and recovering damaged files</i>	118
14.4. Cách làm nhẹ file Revit bị nặng và chạy chậm — <i>Making a slow, oversized Revit model fast again</i>	119
14.5. Công cụ dọn mô hình Revit — <i>Model cleaning tools</i>	123
14.6. Bảng lỗi Revit thường gặp và cách khắc phục — <i>Common Revit problems and how to fix them</i>	124

14.7. Quy ước đặt tên file, view, sheet và family — <i>Naming conventions for files, views, sheets and families</i>	127
---	-----

Phụ lục A. Bảng phím tắt Revit — Appendix A. Revit keyboard shortcuts..... 129

A.1. Phím tắt dựng hình — <i>A.1. Modelling shortcuts</i>	129
A.2. Phím tắt hiệu chỉnh — <i>A.2. Modify shortcuts</i>	130
A.3. Phím tắt hiển thị và khung nhìn — <i>A.3. Display and view shortcuts</i>	132
A.4. Phím tắt chú thích và truy bắt điểm — <i>A.4. Annotation and snap shortcuts</i>	133
A.5. Phím tắt chung và tổ hợp Ctrl — <i>A.5. General shortcuts and Ctrl combinations</i> ...	135

Phụ lục B. Thuật ngữ BIM Anh – Việt — Appendix B. BIM glossary 136

B.1. Khái niệm BIM và quy trình — <i>B.1. BIM concepts and process</i>	137
B.2. Làm việc nhóm và liên kết — <i>B.2. Worksharing and linking</i>	139
B.3. Đối tượng và tham số trong Revit — <i>B.3. Revit objects and parameters</i>	140
B.4. Khung nhìn, bản vẽ và không gian — <i>B.4. Views, sheets and spaces</i>	142

Chương 1. Revit và mô hình thông tin công trình — Chapter 1. Revit and building information modelling

Revit là phần mềm dựng mô hình thông tin công trình của Autodesk, dùng cho kiến trúc, kết cấu và cơ điện. Thay vì vẽ nét biểu diễn một bức tường, người dùng đặt một bức tường có chiều dày, cấu tạo lớp, vật liệu và cao độ. Mặt bằng, mặt đứng, mặt cắt, phối cảnh và bảng thống kê đều sinh ra từ chính mô hình đó.

Revit is Autodesk's building information modelling software, used in architecture, structural engineering and building services. Instead of drawing lines that represent a wall, the user places a wall that has a thickness, a layer build-up, materials and a level. Plans, elevations, sections, perspectives and schedules are all generated from that single model.

1.1. Revit khác AutoCAD ở chỗ nào — How Revit differs from AutoCAD

Nội dung <i>Item</i>	AutoCAD	Revit
Đối tượng làm việc <i>What you work with</i>	Nét vẽ hai chiều, khối ba chiều <i>2D linework and 3D solids</i>	Cấu kiện công trình mang thuộc tính <i>Building elements carrying data</i>
Quan hệ giữa các bản vẽ <i>Relationship between drawings</i>	Độc lập, sửa mặt bằng không đổi mặt cắt <i>Independent; editing a plan does not change a section</i>	Mọi khung nhìn là lát cắt của một mô hình, sửa một chỗ đổi tất cả <i>Every view is a slice of one model; one edit updates all</i>
Thống kê khối lượng <i>Quantity take-off</i>	Đo thủ công hoặc dùng công cụ ngoài <i>Measured by hand or with external tools</i>	Bảng thống kê lấy số thẳng từ mô hình, tự cập nhật <i>Schedules read the model directly and update themselves</i>
Làm việc nhiều người <i>Multi-user work</i>	Tách tệp theo tờ bản vẽ, ghép bằng xref <i>Files split by sheet and assembled with xrefs</i>	Nhiều người cùng làm trên một mô hình qua worksharing <i>Several people work on one model through worksharing</i>
Đường học nghề <i>Learning curve</i>	Vào việc nhanh, thành thạo dần <i>Quick to start, mastery comes gradually</i>	Vào việc chậm hơn, phải hiểu cấu trúc mô hình trước <i>Slower to start; the model structure has to be understood first</i>

Hệ quả thực tế: giai đoạn đầu dựng mô hình Revit tốn công hơn vẽ CAD. Bù lại, khi hồ sơ thay đổi — và hồ sơ luôn thay đổi — Revit cập nhật đồng loạt mọi bản vẽ và mọi bảng thống kê, trong khi bản vẽ CAD phải sửa tay từng tờ.

The practical consequence: the early stage of a Revit model costs more effort than CAD drafting. In return, when the design changes — and it always does — Revit updates every drawing and every schedule at once, while CAD drawings must be corrected sheet by sheet.

GHI CHÚ / NOTE — Revit không thay thế AutoCAD trong mọi việc. Bản vẽ chi tiết hai chiều, sơ đồ nguyên lý, bản vẽ hoàn công nhỏ lẻ vẫn làm bằng CAD nhanh hơn. Hồ sơ thực tế thường dùng cả hai.

Revit does not replace AutoCAD for everything. Two-dimensional details, schematic diagrams and small as-built drawings are still faster in CAD. Real projects usually use both.

1.2. Các loại tệp Revit — Revit file types

Đuôi tệp <i>Extension</i>	Là gì <i>What it is</i>	Dùng khi <i>Used for</i>
.rvt	Tệp dự án <i>Project file</i>	Mô hình công trình đang làm <i>The building model itself</i>
.rfa	Tệp họ cấu kiện <i>Family file</i>	Cửa, cửa sổ, thiết bị, khung tên — nạp vào dự án <i>Doors, windows, equipment, title blocks — loaded into a project</i>
.rte	Tệp mẫu dự án <i>Project template</i>	Khởi tạo dự án mới có sẵn thiết lập <i>Starting new projects with settings in place</i>
.rft	Tệp mẫu họ cấu kiện <i>Family template</i>	Khởi tạo một họ cấu kiện mới <i>Starting a new family</i>
.rvt sao lưu .rvt backup	Bản sao tự động, tên có đuôi số như .0003.rvt <i>Automatic copies, numbered like .0003.rvt</i>	Quay lại phiên bản trước khi hỏng <i>Rolling back to an earlier state</i>

CẢNH BÁO / WARNING — Tệp .rvt mở bằng đời Revit mới hơn sẽ được nâng cấp và **không mở lại được bằng đời cũ**. Nâng cấp là một chiều. Trước khi mở mô hình của đối tác, hỏi rõ họ đang dùng đời nào.

*An .rvt file opened in a newer Revit release is upgraded and **cannot be opened again in the older release**. The upgrade is one-way. Before opening a partner's model, confirm which release they run.*

1.3. Cấu trúc một mô hình Revit — How a Revit model is organised

Mọi đối tượng trong Revit xếp theo bốn bậc. Hiểu bốn bậc này thì phần lớn thao tác về sau tự sáng ra:

Every object in Revit sits in a four-level hierarchy. Understanding it makes most later operations self-explanatory:

Bậc <i>Level</i>	Nghĩa <i>Meaning</i>	Ví dụ <i>Example</i>
Category	Loại cấu kiện do Revit định sẵn <i>A built-in element category</i>	Walls, Doors, Windows, Floors
Family	Họ cấu kiện cùng hình dạng và bộ tham số <i>A family sharing one shape and parameter set</i>	Cửa đi một cánh có ô kính <i>Single-leaf door with vision panel</i>
Type	Một cỡ hoặc một cấu hình cụ thể trong họ <i>A specific size or configuration within the family</i>	Cửa đi một cánh 900 × 2200 <i>Single-leaf door 900 × 2200</i>
Instance	Một cấu kiện đã đặt trong mô hình <i>One placed element in the model</i>	Cửa phòng ngủ tầng 2 trục C <i>The bedroom door on level 2, grid C</i>

Sửa ở bậc **Type** là đổi mọi cấu kiện cùng loại trong cả dự án. Sửa ở bậc **Instance** chỉ đổi một cấu kiện. Nhầm hai bậc này là lỗi phổ biến nhất của người mới.

*Editing at **Type** level changes every element of that type across the project. Editing at **Instance** level changes one element. Confusing the two is the most common beginner mistake.*

1.4. Revit và Revit LT khác nhau thế nào — *Revit compared with Revit LT*

Revit LT là bản rút gọn, giá thấp hơn nhiều, vẫn dựng được mô hình kiến trúc và xuất hồ sơ bản vẽ. Những thứ LT không có đều nằm ở phần phối hợp và phần chuyên ngành:

Revit LT is a reduced edition at a much lower price. It still models architecture and produces drawing sets. What it lacks sits in the coordination and specialist areas:

Nội dung <i>Item</i>	Revit	Revit LT
Làm việc nhóm trên một mô hình <i>Worksharing on one model</i>	Có <i>Yes</i>	Không <i>No</i>
Kiểm tra va chạm, Copy/Monitor, tọa độ dùng chung <i>Interference check, Copy/Monitor, shared coordinates</i>	Có <i>Yes</i>	Không <i>No</i>
Cơ điện: ống gió, ống nước, điện <i>Building services: ducts, pipes, electrical</i>	Có <i>Yes</i>	Không <i>No</i>
Cốt thép, liên kết thép, mô hình tính toán <i>Rebar, steel connections, analytical model</i>	Có <i>Yes</i>	Không <i>No</i>
Dựng khối ý tưởng, cấu kiện tại chỗ, tham số toàn cục <i>Conceptual massing, in-place elements, global parameters</i>	Có <i>Yes</i>	Không <i>No</i>
Tường, sàn, mái, cột, dầm, móng cơ bản <i>Basic walls, floors, roofs, columns, beams, foundations</i>	Có <i>Yes</i>	Có <i>Yes</i>
Trình soạn họ cấu kiện, nhóm, hồ sơ bản vẽ <i>Family editor, groups, drawing sheets</i>	Có <i>Yes</i>	Có <i>Yes</i>

Chọn bản nào phụ thuộc vào cách làm việc chứ không phải quy mô công trình. Một người làm trọn gói một ngôi nhà thì LT đủ. Từ hai người trở lên cùng một mô hình, hoặc có phần cơ điện và kết cấu chi tiết, thì phải dùng bản đầy đủ — **worksharing là thứ LT không có và không lách được**.

*The choice depends on how the team works rather than on project size. One person modelling a house alone is fine with LT. From two people on one model upwards, or where detailed services and structural work are involved, the full edition is required — **worksharing is missing from LT and there is no way around it.***

1.5. Revit và các phần mềm đi cùng — *Revit and the software around it*

Phần mềm <i>Software</i>	Vai trò <i>Role</i>
Navisworks	Gộp mô hình nhiều bộ môn, kiểm tra va chạm, mô phỏng tiến độ <i>Federates discipline models, checks clashes, simulates the programme</i>
Dynamo	Lập trình trực quan để tự động hoá thao tác lặp trong Revit <i>Visual programming that automates repetitive work in Revit</i>
AutoCAD	Bản vẽ chi tiết hai chiều, nền khảo sát, hồ sơ cũ <i>2D details, survey base drawings, legacy documents</i>
Phần mềm xem IFC <i>IFC viewers</i>	Kiểm tra mô hình đã xuất trước khi giao cho bên khác <i>Checking an exported model before handing it over</i>
Nền tảng đám mây của Autodesk <i>Autodesk cloud platforms</i>	Lưu mô hình dùng chung, phối hợp nhiều đơn vị ở xa <i>Hosting shared models and coordinating remote teams</i>

1.6. Trình tự công việc trong tài liệu — *The workflow this guide follows*

1. Cài đặt và làm quen giao diện (Chương 2, 3).
Install the software and learn the interface (Chapters 2 and 3).
2. Thiết lập dự án, dựng cao độ và lưới trục (Chương 4).
Set up the project, create levels and grids (Chapter 4).
3. Dựng cấu kiện kiến trúc, dùng lệnh hiệu chỉnh, làm chủ họ cấu kiện (Chương 5, 6, 7).
Build the architectural elements, use the modify tools, master families (Chapters 5, 6 and 7).
4. Tạo và điều khiển khung nhìn (Chương 8).
Create and control views (Chapter 8).
5. Ghi kích thước, chú thích, vẽ chi tiết (Chương 9).
Dimension, annotate and detail (Chapter 9).
6. Lập bảng thống kê khối lượng (Chương 10); dựng phần kết cấu và cơ điện (Chương 11).
Build schedules (Chapter 10); model structure and building services (Chapter 11).
7. Phối hợp nhiều người và nhiều bộ môn (Chương 12).
Coordinate several people and disciplines (Chapter 12).
8. Lên tờ bản vẽ, in và xuất hồ sơ (Chương 13); giữ mô hình chạy nhẹ (Chương 14).
Lay out sheets, print and export (Chapter 13); keep the model running light (Chapter 14).

Chương 2. Cài đặt, giấy phép và khởi động lần đầu — Chapter 2. Installation, licensing and first start

2.1. Yêu cầu máy tính để chạy Revit — System requirements for Revit

Autodesk công bố ba mức cấu hình, phân theo dung lượng mô hình sẽ làm. Số liệu dưới đây là của đời phần mềm mới nhất tại thời điểm biên soạn.

Autodesk publishes three tiers, graded by the size of the model being built. The figures below are for the most recent release at the time of writing.

Hạng mục <i>Item</i>	Cơ bản <i>Minimum</i>	Vừa <i>Value</i>	Lớn <i>Performance</i>
Cỡ mô hình <i>Model size</i>	Khoảng 300 MB <i>About 300 MB</i>	Khoảng 600 MB <i>About 600 MB</i>	Khoảng 1 GB <i>About 1 GB</i>
Bộ nhớ RAM <i>Memory</i>	16 GB	Từ 32 GB <i>32 GB or more</i>	Từ 64 GB <i>64 GB or more</i>
Card đồ họa <i>Graphics</i>	DirectX 11, từ 4 GB bộ nhớ <i>DirectX 11, 4 GB or more</i>	6 GB, tăng tốc đồ họa cần 8 GB <i>6 GB; 8 GB for accelerated graphics</i>	8 GB trở lên <i>8 GB or more</i>
Độ phân giải <i>Display</i>	1280 × 1024	1680 × 1050	1920 × 1200

Hạng mục chung <i>Common item</i>	Yêu cầu <i>Requirement</i>
Hệ điều hành <i>Operating system</i>	Windows 11 bản 64 bit. Revit không có bản chạy trên macOS. <i>64-bit Windows 11. Revit has no macOS version.</i>
Bộ xử lý <i>Processor</i>	Từ 2 GHz; xung nhịp đơn nhân cao quan trọng hơn số nhân nhiều <i>2 GHz or higher; a high single-core clock matters more than a high core count</i>
Dung lượng đĩa <i>Disk space</i>	30 GB để cài; nên chừa khoảng 100 GB trống cho tệp tạm <i>30 GB for installation; about 100 GB of free space for temporary files is advised</i>

CẢNH BÁO / WARNING — Revit không có bản cho máy Mac. Autodesk chỉ công nhận ba cách chạy trên máy Mac: máy ảo cài Windows, khởi động kép trên máy Intel đời cũ, hoặc truy cập từ xa vào máy Windows. Máy Mac dùng chip Apple phải qua hai lớp giả lập nên hiệu năng giảm, và **tăng tốc đồ họa không chạy trên máy ảo**. Trong bộ phần mềm xây dựng của Autodesk, chỉ AutoCAD có bản chạy thẳng trên macOS.

Revit has no Mac version. Autodesk recognises only three ways to run it on a Mac: a virtual machine

*running Windows, dual boot on older Intel hardware, or remote access to a Windows machine. Apple-silicon Macs go through two layers of emulation, which costs performance, and **accelerated graphics does not work in a virtual machine**. Within Autodesk's building software, only AutoCAD runs natively on macOS.*

GHI CHÚ / NOTE — Làm việc nhóm trên nền đám mây cần dung lượng đĩa trống khoảng **gấp ba** tổng kích thước mô hình, và đường truyền đối xứng từ 5 đến 25 Mb/s tùy quy mô.
*Cloud worksharing needs free disk space of about **three times** the total model size, and a symmetric connection of 5 to 25 Mb/s depending on project scale.*

Yêu cầu chính thức thay đổi theo từng đời phần mềm; đối chiếu trang yêu cầu hệ thống của Autodesk cho đúng bản sắp cài. Ba yếu tố quyết định máy chạy Revit có mượt hay không:

Official requirements change with each release; check Autodesk's system requirements page for the exact version being installed. Three factors decide whether Revit runs smoothly:

- **Bộ nhớ RAM** — yếu tố nặng ký nhất. Mô hình công trình lớn kèm nhiều tệp liên kết ăn RAM rất nhanh.

Memory — the heaviest factor. A large building model with several linked files consumes memory quickly.

- **Tốc độ một nhân của CPU** — Revit dùng chủ yếu một nhân khi tính toán mô hình, nên xung nhịp cao có giá trị hơn số nhân nhiều.

Single-core CPU speed — Revit relies mainly on one core when regenerating the model, so a high clock speed matters more than a high core count.

- **Ổ cứng thể rắn** — rút ngắn thời gian mở, lưu và đồng bộ mô hình.

A solid-state drive — shortens the time to open, save and synchronise the model.

2.2. Các hình thức giấy phép Revit — *Revit licence types*

Hình thức <i>Type</i>	Đặc điểm <i>Characteristics</i>
Thuê bao cá nhân <i>Single-user subscription</i>	Trả theo tháng, năm hoặc nhiều năm; gắn với một tài khoản Autodesk, cài được trên vài máy nhưng không chạy đồng thời <i>Paid monthly, yearly or for several years; tied to one Autodesk account, installable on several machines but not usable on them at once</i>
Thuê bao nhiều người <i>Multi-user subscription</i>	Máy chủ cấp phép trong mạng nội bộ, đếm số người dùng đồng thời <i>A licence server on the local network counts concurrent users</i>
Thẻ dùng theo lượt <i>Token-based access</i>	Mua thẻ trước, trừ theo ngày sử dụng thực tế — hợp với người dùng không thường xuyên <i>Tokens bought in advance and consumed per day of actual use — suited to occasional users</i>
Bộ sản phẩm ngành xây dựng <i>Industry collection</i>	Gói gồm Revit cùng nhiều phần mềm khác trong một thuê bao <i>A bundle containing Revit alongside other software in one subscription</i>
Bản giáo dục <i>Education licence</i>	Miễn phí cho sinh viên và giảng viên đủ điều kiện, phải xác minh; chỉ dùng để học tập, cấm dùng vào công việc sinh lợi <i>Free for eligible students and educators after verification; for study only, commercial use is prohibited</i>

CẢNH BÁO / WARNING — Mô hình dựng bằng bản giáo dục mang dấu hiệu riêng và dấu hiệu đó lây sang tệp khác khi liên kết. Không dùng bản giáo dục cho hồ sơ giao nộp.
A model built with an education licence carries a flag that spreads to other files through linking. Never use an education licence for deliverable documents.

2.3. Cài đặt Revit từng bước — *Installing Revit step by step*

- Đăng nhập tài khoản Autodesk, mở mục sản phẩm và dịch vụ.
Sign in to the Autodesk account and open the products and services page.
- Chọn đúng đời phần mềm — **chọn theo đời mà đối tác và chủ đầu tư đang dùng**, không mặc nhiên lấy bản mới nhất.
*Choose the right release — **match the release your partners and the client are using**, rather than automatically taking the newest.*
- Chạy trình cài đặt, chọn thư viện nội dung theo hệ đo lường sẽ dùng.
Run the installer and select the content libraries for the measurement system you will use.
- Khởi động, đăng nhập lại để kích hoạt giấy phép.
Start the program and sign in again to activate the licence.
- Vào **Options** đặt thư mục tệp mẫu, thư mục thư viện họ cấu kiện, tên người dùng và thời gian nhắc lưu.

Open **Options** to set the template folder, the family library folder, the user name and the save reminder interval.

GHI CHÚ / NOTE — Trường **Username** trong Options là tên hiện ra khi làm việc nhóm — người khác nhìn vào đó để biết ai đang giữ cấu kiện. Đặt tên thật, đừng để tên mặc định.
*The **Username** field in Options is the name shown during worksharing, so colleagues can see who is holding an element. Use a real name rather than the default.*

2.4. Khởi động lần đầu — *The first start*

Màn hình khởi động chia hai cột: **Models** để mở hoặc tạo dự án, **Families** để mở hoặc tạo họ cấu kiện. Nút **New** trong cột Models mở hộp thoại chọn tệp mẫu.

*The start screen has two columns: **Models** for opening or creating projects, and **Families** for opening or creating families. The **New** button in the Models column opens the template picker.*

Nên làm ngay ba việc sau lần chạy đầu tiên: đặt đơn vị dự án về milimét bằng **UN**; kiểm tra đường dẫn thư viện trong Options; bật nhắc lưu định kỳ và đặt số bản sao lưu.

*Three things are worth doing right after the first start: set project units to millimetres with **UN**; check the library paths in Options; and enable the save reminder together with the number of backups.*

MẸO / TIP — Tải sẵn bộ thư viện nội dung theo hệ mét trước khi bắt tay vào dự án thật. Thiếu thư viện thì không có cửa, cửa sổ, thiết bị nào để đặt, và phải dừng giữa chừng đi tìm.
Download the metric content library before starting a real project. Without it there are no doors, windows or equipment to place, and work stops halfway while they are hunted down.

Chương 3. Giao diện Revit và cách điều khiển — Chapter 3. The Revit interface and how to control it

3.1. Các thành phần của màn hình Revit — Parts of the Revit screen

Thành phần <i>Component</i>	Nằm ở <i>Location</i>	Dùng để <i>Purpose</i>
Ribbon	Băng lệnh phía trên <i>The command band at the top</i>	Toàn bộ lệnh, xếp theo thẻ bộ môn và nhóm <i>All commands, arranged in discipline tabs and panels</i>
Thẻ ngữ cảnh <i>Contextual tab</i>	Hiện thêm khi đang chọn hoặc đang chạy lệnh <i>Appears while an object is selected or a command is running</i>	Các lệnh chỉ có nghĩa với đối tượng đang chọn <i>Commands that apply only to the current selection</i>
Thanh tùy chọn <i>Options Bar</i>	Ngay dưới ribbon <i>Directly below the ribbon</i>	Thiết lập của lệnh đang chạy: cao độ, chiều cao tường, đường định vị <i>Settings for the running command: level, wall height, location line</i>
Bảng thuộc tính <i>Properties palette</i>	Bên trái <i>On the left</i>	Sửa thuộc tính thể hiện của đối tượng đang chọn <i>Edits the instance properties of the current selection</i>
Cây dự án <i>Project Browser</i>	Bên trái, dưới bảng thuộc tính <i>On the left, below the Properties palette</i>	Mở khung nhìn, tờ bản vẽ, bảng thống kê, họ cấu kiện <i>Opens views, sheets, schedules and families</i>
Vùng vẽ <i>Drawing area</i>	Giữa màn hình <i>Centre of the screen</i>	Khung nhìn đang mở <i>The open view</i>
Thanh điều khiển khung nhìn <i>View Control Bar</i>	Dưới vùng vẽ <i>Below the drawing area</i>	Tỷ lệ, mức chi tiết, kiểu hiển thị, ẩn hiện tạm thời, khung cắt <i>Scale, detail level, visual style, temporary hide, crop</i>
Thanh trạng thái <i>Status bar</i>	Dưới cùng <i>At the bottom</i>	Tên đối tượng con trỏ đang trỏ tới, bộ lọc chọn, trạng thái worksharing <i>The object under the cursor, the selection filter, worksharing status</i>

Hai chỗ người mới hay bỏ qua là **thanh tùy chọn** và **thanh trạng thái**. Thanh tùy chọn quyết định cấu kiện sắp đặt sẽ nằm ở cao độ nào, cao bao nhiêu, bám theo đường nào.

Thanh trạng thái cho biết con trỏ đang trỏ vào cấu kiện gì trước khi nhấp — đỡ chọn nhầm khi nhiều đối tượng chồng nhau.

*Two areas beginners tend to ignore are the **Options Bar** and the **status bar**. The **Options Bar** determines which level the next element sits on, how tall it is and which line it follows. The **status bar** names the element under the cursor before the click, which prevents picking the wrong object where several overlap.*

MẸO / TIP — Nhấn **Tab** khi con trỏ đang ở chỗ nhiều đối tượng chồng nhau để duyệt lần lượt từng đối tượng; tên hiện ở thanh trạng thái. Nhấn **Tab** khi trỏ vào một tường trong chuỗi tường nối nhau thì chọn được cả chuỗi.

*Press **Tab** where several objects overlap to cycle through them one by one; the name appears on the status bar. Pressing **Tab** over a wall in a connected chain selects the whole chain.*

3.2. Cây dự án — nơi mở mọi khung nhìn — *The Project Browser*

Cây dự án là mục lục của cả mô hình: khung nhìn, chú giải, bảng thống kê, tờ bản vẽ, họ cấu kiện, nhóm và liên kết. Mọi thứ trong dự án đều có mặt ở đây, kể cả thứ đang không hiện trên màn hình.

The Project Browser is the table of contents of the whole model: views, legends, schedules, sheets, families, groups and links. Everything in the project appears here, including what is not currently on screen.

- Nhấp đúp tên khung nhìn để mở; nhấp phải chọn **Duplicate View** để nhân bản.
*Double-click a view name to open it; right-click and choose **Duplicate View** to copy it.*
- **Duplicate** giữ mô hình, bỏ chú thích. **Duplicate with Detailing** giữ cả chú thích. **Duplicate as Dependent** tạo khung nhìn con dùng chung thiết lập với khung nhìn mẹ.
***Duplicate** keeps the model and drops the annotation. **Duplicate with Detailing** keeps both. **Duplicate as Dependent** creates a child view that shares the parent's settings.*
- Nhấp phải vùng trống chọn **Browser Organization** để xếp khung nhìn theo bộ môn, theo giai đoạn hoặc theo tham số tự đặt.
*Right-click empty space and choose **Browser Organization** to group views by discipline, phase or a custom parameter.*

CẢNH BÁO / WARNING — Xoá một khung nhìn trong cây dự án là xoá luôn mọi chú thích đã đặt trong khung nhìn đó, không lấy lại được bằng cách tạo khung nhìn mới.

Deleting a view from the Project Browser also deletes every annotation placed in it; creating a new view does not bring them back.

3.3. Bảng thuộc tính và cách sửa nhanh — *The Properties palette and quick edits*

Bảng thuộc tính hiện thuộc tính của đối tượng đang chọn. Không chọn gì thì nó hiện thuộc tính của chính khung nhìn đang mở. Đây là chỗ đổi tỷ lệ, mức chi tiết, phạm vi nhìn và mẫu khung nhìn.

The Properties palette shows the properties of the current selection. With nothing selected it shows the properties of the open view, which is where view scale, detail level, view range and view template are set.

Loại thuộc tính <i>Property type</i>	Phạm vi ảnh hưởng <i>Scope</i>	Sửa ở đâu <i>Where to edit</i>
Thuộc tính thể hiện <i>Instance properties</i>	Chỉ đối tượng đang chọn <i>Only the selected object</i>	Bảng thuộc tính <i>The Properties palette</i>
Thuộc tính loại <i>Type properties</i>	Mọi đối tượng cùng loại trong dự án <i>Every object of that type in the project</i>	Nút Edit Type <i>The Edit Type button</i>

CẢNH BÁO / WARNING — Sửa trong **Edit Type** là sửa toàn bộ dự án. Muốn đổi riêng một cấu kiện thì bấm **Duplicate** tạo loại mới rồi sửa loại đó.

*Editing under **Edit Type** changes the entire project. To change one element only, click **Duplicate** to create a new type and edit that instead.*

3.4. Quan sát mô hình — *Navigating the model*

Thao tác <i>Action</i>	Cách làm <i>How</i>
Phóng to thu nhỏ <i>Zoom</i>	Lăn con lăn chuột <i>Roll the mouse wheel</i>
Trượt màn hình <i>Pan</i>	Giữ con lăn và rê <i>Hold the wheel and drag</i>
Xoay mô hình ba chiều <i>Orbit a 3D view</i>	Shift + giữ con lăn, hoặc dùng ViewCube <i>Shift + hold the wheel, or use the ViewCube</i>
Xem vừa màn hình <i>Fit the view</i>	ZF , hoặc ZA cho mọi cửa sổ đang mở <i>ZF, or ZA for all open windows</i>
Về hướng nhìn chuẩn <i>Return to a standard direction</i>	Nhấp mặt hoặc góc của ViewCube <i>Click a face or corner of the ViewCube</i>
Mở khung nhìn ba chiều mặc định <i>Open the default 3D view</i>	Biểu tượng ngôi nhà nhỏ trên thanh truy cập nhanh <i>The small house icon on the Quick Access Toolbar</i>

MẸO / TIP — Trong khung nhìn ba chiều, bật **Section Box** ở bảng thuộc tính rồi kéo mặt hộp để cắt mô hình xem bên trong. Cách này nhanh hơn dựng mặt cắt khi chỉ cần xem tạm.
*In a 3D view, enable **Section Box** in the Properties palette and drag its faces to cut into the model. It is quicker than creating a section when the cut is only for looking.*

3.5. Phím tắt và cách tự đặt phím tắt — *Keyboard shortcuts and how to customise them*

Phím tắt Revit gồm hai chữ cái, gõ liên tiếp, **không cần nhấn Enter**. Gõ **WA** là vào lệnh tường, **DR** là cửa đi. Xem và sửa toàn bộ danh sách trong **KS** — hộp thoại Keyboard Shortcuts.

*Revit shortcuts are two letters typed in succession, with **no Enter key**. **WA** starts the wall command, **DR** the door command. View and edit the whole list with **KS**, the Keyboard Shortcuts dialog.*

- Một lệnh gán được nhiều phím tắt; một phím tắt gán cho nhiều lệnh thì Revit hỏi chọn khi gõ.
One command can carry several shortcuts; if one shortcut maps to several commands, Revit asks which to run.
- Xuất danh sách phím tắt ra tệp để mang sang máy khác, rồi nạp lại bằng nút **Import** trong cùng hộp thoại.
*Export the shortcut list to a file to move it to another machine, then load it with the **Import** button in the same dialog.*

GHI CHÚ / NOTE — Phím **Esc** thoát lệnh, nhấn hai lần thì bỏ luôn lựa chọn. Phím **Space** xoay đối tượng đang đặt theo các hướng hợp lệ, rất hay dùng khi đặt cửa và thiết bị.
***Esc** cancels a command; pressing it twice also clears the selection. **Space** rotates the element being placed through its valid orientations, which is useful when placing doors and equipment.*

Chương 4. Thiết lập dự án, lưới trục và cao độ — Chapter 4. Project setup, grids and levels

Lưới trục và cao độ là bộ xương của mô hình. Cấu kiện bám vào chúng, khung nhìn sinh ra từ chúng, và các bộ môn dùng chung chúng để khớp mô hình. Dựng sai ở bước này thì sửa về sau kéo theo cả trăm cấu kiện.

Grids and levels are the skeleton of the model. Elements attach to them, views are generated from them, and the disciplines share them to keep models aligned. A mistake here drags hundreds of elements with it later.

4.1. Tập mẫu dự án — The project template

Tập mẫu đuôi **.rte** là dự án trống đã cài sẵn mọi thiết lập. Chọn mẫu ở màn hình khởi động hoặc trong **New Project**. Bộ mẫu theo Revit thường dùng hệ inch; ở Việt Nam phải chọn mẫu hệ mét hoặc tự lập mẫu riêng.

*A template with the .rte extension is an empty project carrying all settings. Choose one on the start screen or in **New Project**. The templates shipped with Revit are often imperial; in Vietnam, pick a metric template or build a custom one.*

Tập mẫu của đơn vị nên có sẵn:

A company template should already contain:

- Đơn vị dự án và độ chính xác hiển thị.
Project units and display precision.
- Bộ mẫu khung nhìn, kiểu đối tượng, kiểu nét, mẫu tô.
View templates, object styles, line styles and fill patterns.
- Kiểu chữ, kiểu ghi kích thước, kiểu nhãn.
Text types, dimension types and tag types.
- Họ cấu kiện hay dùng đã nạp sẵn, khung tên theo khổ giấy của đơn vị.
Commonly used families already loaded, and title blocks in the office sheet sizes.
- Bảng thống kê mẫu và cách sắp xếp cây dự án.
Sample schedules and the Browser Organization scheme.

MẸO / TIP — Lập mẫu bằng cách mở một dự án đã hoàn chỉnh, xóa hết hình học, chạy **Purge Unused**, rồi **Save As** → **Template**. Cách này nhanh hơn dựng mẫu từ con số không.
*Build a template by opening a finished project, deleting the geometry, running **Purge Unused**, then **Save As** → **Template**. It is faster than starting one from scratch.*

4.2. Đơn vị dự án — Project units

Lệnh **UN** mở bảng đơn vị. Đặt chiều dài theo **milimét** cho hồ sơ xây dựng Việt Nam, diện tích theo mét vuông, thể tích theo mét khối, góc theo độ. Trường **Rounding** chỉ đổi cách hiển thị, không đổi giá trị thật của mô hình.

The **UN** command opens the project units dialog. Set length to **millimetres** for Vietnamese construction documents, area to square metres, volume to cubic metres and angle to degrees. The **Rounding** field changes only the display, never the underlying value.

CẢNH BÁO / WARNING — Đơn vị hiển thị làm tròn đến số nguyên vẫn không ngăn được kích thước lẻ trong mô hình. Số hiện ra đẹp không có nghĩa là cấu kiện đặt đúng vị trí.

Rounding the display to whole numbers does not prevent odd dimensions in the model. A tidy number on screen does not mean the element sits where it should.

4.3. Cao độ — dựng trước, dựng đúng — Levels — create them first, and correctly

Cao độ (**LL**) chỉ vẽ được trong khung nhìn mặt đứng hoặc mặt cắt. Mỗi cao độ là một mặt phẳng ngang mà cấu kiện bám vào. Tường, sàn, cột đều khai báo cao độ gốc và cao độ đỉnh, nên đổi cao độ là cả tầng dịch theo.

*Levels (**LL**) can only be drawn in an elevation or section view. Each level is a horizontal plane that elements attach to. Walls, floors and columns all reference a base and top level, so moving a level moves the whole storey with it.*

1. Mở một khung nhìn mặt đứng trong cây dự án.
Open an elevation view from the Project Browser.
2. Gõ **LL**, vẽ đường cao độ mới song song với cao độ đã có; Revit hiện khoảng cách tạm thời để nhập số.
*Type **LL** and draw the new level parallel to an existing one; Revit shows a temporary dimension for entering the value.*
3. Nhấp vào tên và cao trình để sửa. Đặt tên theo quy ước thống nhất, ví dụ **T1**, **T2**, **MAI**.
*Click the name and elevation value to edit them. Use a consistent naming convention, for example **L1**, **L2**, **ROOF**.*
4. Kiểm tra trong cây dự án đã sinh ra mặt bằng tương ứng chưa.
Check in the Project Browser that the matching floor plan has been created.

CẢNH BÁO / WARNING — Cao độ vẽ bằng lệnh **LL** mới sinh ra mặt bằng. Cao độ tạo bằng cách **sao chép** một cao độ cũ thì **không** sinh mặt bằng — phải vào **View** → **Plan Views** → **Floor Plan** tạo thêm.

*Only levels drawn with **LL** generate plan views. A level created by **copying** an existing one does **not**, and the plan must be added through **View** → **Plan Views** → **Floor Plan**.*

GHI CHÚ / NOTE — Cao độ màu xanh dương trong mặt đứng là cao độ có mặt bằng; màu đen là cao độ không có. Nhìn màu là biết ngay thiếu mặt bằng nào.

A blue level head in elevation means the level has an associated plan view; a black one means it does not. The colour alone shows which plans are missing.

4.4. Lưới trục — *Grids*

Lưới trục (**GR**) vẽ trong mặt bằng. Revit tự đánh số tiếp theo trục vừa vẽ, nên đặt tên trục đầu tiên đúng quy ước thì các trục sau tự chạy. Trục dựng ở một mặt bằng sẽ hiện ở mọi mặt bằng khác cắt qua nó.

*Grids (**GR**) are drawn in plan. Revit numbers each new grid after the previous one, so naming the first grid correctly makes the rest follow. A grid drawn on one plan appears on every other plan it passes through.*

- Kéo đầu trục ở một khung nhìn chỉ đổi phạm vi của khung nhìn đó nếu đã bấm nút **3D/2D** chuyển sang chế độ 2D; để nguyên 3D thì kéo một chỗ là đổi hết mọi khung nhìn.

*Dragging a grid end in one view affects only that view once the **3D/2D** toggle is set to 2D; left at 3D, dragging in one view changes every view.*

- Ô vuông nhỏ ở đầu trục bật tắt ký hiệu đầu trục cho riêng khung nhìn đang mở.

The small checkbox at the grid end turns the bubble on or off for the current view only.

- Ghim trục bằng **PN** sau khi dựng xong để không ai kéo nhầm.

*Pin grids with **PN** once they are final so that nobody drags them by accident.*

MẸO / TIP — Dựng xong lưới trục và cao độ thì ghim lại rồi lưu thành một tệp riêng. Các bộ môn khác dùng **Copy/Monitor** lấy đúng bộ xương này, mô hình các bên sẽ khớp nhau.

*Once grids and levels are final, pin them and save them as a separate file. Other disciplines pick up the same skeleton with **Copy/Monitor**, which keeps the models aligned.*

4.5. Trình tự dựng một mô hình mới — *Order of work on a new model*

1. Mở tệp mẫu của đơn vị, kiểm tra đơn vị bằng **UN**.
*Open the company template and check the units with **UN**.*
2. Dựng cao độ trong mặt đứng, kiểm tra đã sinh đủ mặt bằng.
Create the levels in an elevation and check that all plans exist.
3. Dựng lưới trục trong mặt bằng tầng một, ghim lại.
Create the grids on the ground floor plan and pin them.
4. Dựng cấu kiện: tường, cột, sàn, mái theo thứ tự từ dưới lên (Chương 5).
Build the elements: walls, columns, floors and roofs, working upwards (Chapter 5).
5. Tạo khung nhìn phục vụ hồ sơ, đặt mẫu khung nhìn (Chương 8).
Create the views needed for the drawing set and apply view templates (Chapter 8).
6. Ghi kích thước và chú thích trong từng khung nhìn (Chương 9).
Add dimensions and annotation in each view (Chapter 9).
7. Lập bảng thông kê (Chương 10), rồi đưa khung nhìn lên tờ bản vẽ và xuất hồ sơ (Chương 13).
Build the schedules (Chapter 10), then place views on sheets and issue the set (Chapter 13).

GHI CHÚ / NOTE — Thứ tự này không cứng nhắc, nhưng hai bước đầu thì có: cao độ và lưới trục phải xong trước khi đặt cấu kiện đầu tiên.

The order is not rigid, but the first two steps are: levels and grids must be finished before the first element is placed.

Chương 5. Dựng cấu kiện kiến trúc — Chapter 5. Building architectural elements

Revit không vẽ nét. Mỗi thao tác đặt xuống một cấu kiện mang kích thước, vật liệu, cấu tạo lớp và cao độ. Mặt bằng, mặt cắt, mặt đứng, phối cảnh và bảng thống kê là các cách nhìn khác nhau vào cùng một mô hình: sửa bức tường ở mặt bằng thì mặt cắt, mặt đứng và bảng khối lượng đổi theo ngay, không phải sửa lại từng bản vẽ.

Revit does not draw lines. Every operation places a real element that carries dimensions, materials, a layer build-up and level references. Plans, sections, elevations, 3D views and schedules are different ways of looking at one model: edit a wall in plan and the section, the elevation and the quantity schedule update at once, with no drawing to redo.

GHI CHÚ / NOTE — Quy ước ký hiệu: chữ in đậm như **Modify** là tên thẻ, nút hoặc ô trên giao diện; hai chữ cái như **WA** là phím tắt gõ thẳng trên bàn phím, không cần nhấn Enter; dấu → chỉ đường đi qua các cấp trình đơn.

*Notation: bold words such as **Modify** are tab, button or field names in the interface; two-letter codes such as **WA** are keyboard shortcuts typed directly, with no Enter needed; the arrow → shows a path through menu levels.*

5.1. Cách vẽ tường trong Revit và thanh tùy chọn khi đặt tường — Drawing walls in Revit and the Options Bar

Gõ **WA** hoặc vào thẻ **Architecture** → **Wall**. Trước khi nhấp điểm đầu tiên, phải xong ba việc: chọn type ở ô **Type Selector** trên bảng Properties, đặt cao độ chân và đỉnh tường, chọn đường căn **Location Line**. Ba việc này quyết định tường nằm ở đâu và cao bao nhiêu; sửa sau tốn thời gian hơn đặt đúng từ đầu.

*Type **WA** or go to the **Architecture** tab → **Wall**. Three things must be settled before the first click: pick a type in the **Type Selector** on the Properties palette, set the base and top of the wall, and choose the **Location Line**. These three decide where the wall sits and how tall it is; fixing them later costs more than getting them right at the start.*

Thanh tùy chọn khi đặt tường / Options Bar when placing a wall:	
Height Depth	: đo lên trên hay xuống dưới cao độ hiện hành measure up or down from the current level
Cao do dịch	: Unconnected = nhập số; hoặc chọn một Level Unconnected = a typed value, or pick a Level
Location Line	: đường căn khi vẽ / the line you draw along
Chain	: vẽ liên tiếp nhiều đoạn / draw connected runs
Offset	: dịch song song so với đường vẽ / parallel offset
Radius	: bo tròn góc giữa hai đoạn / fillet between runs

1. Mở mặt bằng của tầng cần dựng. Tường luôn thuộc về cao độ của khung nhìn đang mở.

Open the floor plan of the level being built. A wall always belongs to the level of the view it is drawn in.

2. Gõ **WA**, chọn type trong **Type Selector**, ví dụ một type tường 220 hai lớp trát.

*Type **WA** and choose a type in the **Type Selector**, for example a 220 wall with plaster on both faces.*

3. Đặt **Height** bằng cao độ tầng trên, hoặc chọn **Unconnected** rồi nhập chiều cao bằng số.

*Set **Height** to the level above, or choose **Unconnected** and type a height value.*

4. Chọn **Location Line**, bật **Chain**, rồi nhấp lần lượt các điểm. Gõ số ngay khi đang kéo chuột để nhập chiều dài chính xác.

*Choose the **Location Line**, tick **Chain**, then click the points in turn. Type a number while dragging to enter an exact length.*

5. Nhấn **Esc** hai lần để kết thúc chuỗi tường.

*Press **Esc** twice to end the run of walls.*

Location Line	Revit căn đường vẽ vào đâu <i>Where the drawn line lands</i>
Wall Centerline	Tìm toàn bộ bề dày tường, kể cả lớp trát <i>The centre of the full wall thickness, finishes included</i>
Core Centerline	Tìm phần lõi chịu lực, bỏ qua lớp hoàn thiện <i>The centre of the structural core, ignoring finish layers</i>
Finish Face: Exterior	Mặt ngoài cùng phía ngoài nhà <i>The outermost face on the exterior side</i>
Finish Face: Interior	Mặt ngoài cùng phía trong nhà <i>The outermost face on the interior side</i>
Core Face: Exterior	Mặt ngoài của lõi chịu lực <i>The outer face of the structural core</i>
Core Face: Interior	Mặt trong của lõi chịu lực <i>The inner face of the structural core</i>

MẸO / TIP — Dựng tường bao theo **Core Centerline** hoặc **Core Face** thì tìm lõi trùng lưới trục, và khi đổi type sang tường dày hơn, lõi vẫn đứng nguyên chỗ. Căn theo **Wall Centerline** thì mỗi lần đổi cấu tạo lớp là tường lệch đi một nửa phần dày thêm.

*Drawing exterior walls to **Core Centerline** or **Core Face** keeps the core on the grid, so swapping to a thicker type leaves the core where it was. With **Wall Centerline**, every change to the layer build-up shifts the wall by half of the added thickness.*

Tường cong vẽ bằng các công cụ **Draw** dạng cung trên ribbon. Tường dốc hoặc tường có đỉnh gãy khúc làm bằng cách chọn tường rồi bấm **Edit Profile**: Revit mở khung nhìn mặt đứng của chính bức tường đó, sửa đường bao thành hình bất kỳ, xong bấm dấu tích. Muốn trả về hình chữ nhật thì chọn tường và bấm **Reset Profile**.

*Curved walls are drawn with the arc tools in the **Draw** panel. Sloping walls, or walls with a stepped top, are made by selecting the wall and clicking **Edit Profile**: Revit opens an elevation of that wall, the outline is redrawn to any shape, and the green tick applies it. **Reset Profile** returns the wall to a rectangle.*

5.2. Cách chỉnh cấu tạo lớp tường trong Revit bằng Edit Assembly — *Editing the wall build-up with Edit Assembly*

Bề dày và thành phần lớp của tường nằm trong type, không nằm ở từng bức tường. Đường vào: chọn một bức tường → **Edit Type** → dòng **Structure** → nút **Edit** → hộp thoại **Edit Assembly**.

*Wall thickness and layer make-up live in the type, not in the individual wall. The path is: select a wall → **Edit Type** → the **Structure** row → **Edit** → the **Edit Assembly** dialog.*

CẢNH BÁO / WARNING — Sửa thẳng một type là sửa mọi bức tường đang dùng type đó trong toàn dự án. Luôn bấm **Duplicate**, đặt tên mới rồi mới sửa, trừ khi chủ ý đổi đồng loạt. *Editing a type directly changes every wall using that type across the whole project. Always click **Duplicate** and give the copy a new name before editing, unless a project-wide change is what you want.*

Trong **Edit Assembly**, mỗi dòng là một lớp, xếp từ mặt ngoài (**Exterior Side**) xuống mặt trong (**Interior Side**). Hai dòng **Core Boundary** đánh dấu phạm vi lõi chịu lực; kéo lớp vào giữa hai dòng đó là đưa lớp vào lõi. Dùng **Insert** để thêm lớp, **Up** và **Down** để xếp thứ tự, **Delete** để bỏ lớp. Mỗi lớp khai ba thứ: **Function**, **Material** và **Thickness**.

*In **Edit Assembly** each row is one layer, listed from the **Exterior Side** down to the **Interior Side**. The two **Core Boundary** rows mark the extent of the structural core; a layer dragged between them becomes part of the core. Use **Insert** to add a layer, **Up** and **Down** to reorder, **Delete** to remove. Each layer needs three entries: **Function**, **Material** and **Thickness**.*

Function	Dùng cho lớp <i>Used for</i>	Ưu tiên <i>Priority</i>
Structure [1]	Lớp chịu lực: gạch xây, bê tông <i>Load-bearing layer: masonry, concrete</i>	1
Substrate [2]	Lớp nền đỡ: ván, vữa lót <i>Backing layer: board, base render</i>	2
Thermal / Air [3]	Lớp cách nhiệt hoặc khe không khí <i>Insulation or air gap</i>	3
Membrane Layer	Lớp màng chống thấm, dày bằng 0 <i>Waterproof membrane, zero thickness</i>	—
Finish 1 [4]	Lớp hoàn thiện chính: trát, ốp <i>Primary finish: plaster, cladding</i>	4
Finish 2 [5]	Lớp hoàn thiện phụ: sơn, lớp phủ mỏng <i>Secondary finish: paint, thin coating</i>	5

Số ưu tiên quyết định lớp nào ăn xuyên qua lớp nào ở chỗ hai tường gặp nhau: ưu tiên 1 xuyên qua tất cả, ưu tiên 5 dừng lại trước. Quy tắc đó là thứ làm cho hai tường gạch khác lớp trát vẫn nối liền mạch mà không phải vẽ tay.

The priority number decides which layer runs through which where two walls meet: priority 1 cuts through everything, priority 5 stops first. That rule is what lets two masonry walls with different finishes join core to core without any hand drafting.

Nút **Preview** mở khung xem trước; chuyển sang chế độ **Section** rồi bấm **Modify** để vẽ thêm đường phân chia trong một lớp, tạo hèm, gờ hoặc lớp không chạy suốt chiều cao. Chỗ hai tường giao nhau, nếu Revit nối không như ý, chọn thẻ **Modify** → **Wall Joins**, rê chuột vào nút giao rồi chọn kiểu **Butt**, **Miter** hoặc **Square off**, hoặc chuyển sang **Disallow Join** để tự xử lý.

*The **Preview** button opens a preview pane; switch it to **Section** and click **Modify** to draw split lines inside a layer, producing rebates, reveals, or layers that stop part-way up. Where two walls meet and the automatic join is wrong, go to the **Modify** tab → **Wall Joins**, hover over the junction and choose **Butt**, **Miter** or **Square off**, or switch to **Disallow Join** and handle the junction manually.*

5.3. Cách chèn cửa đi và cửa sổ vào tường trong Revit — *Inserting doors and windows into walls*

Cửa đi (**DR**) và cửa sổ (**WN**) là cấu kiện phụ thuộc vật chủ: chúng chỉ đặt được vào tường, và tường là thứ giữ chúng. Đưa con trỏ vào tường, Revit hiện hình cửa mờ và tự cắt lỗ; nhấp một cái là xong, không phải vẽ lỗ mở, không phải sửa mặt cắt.

*Doors (**DR**) and windows (**WN**) are hosted elements: they can only be placed in a wall, and the wall is what holds them. Move the cursor over a wall, Revit shows a preview and cuts the opening automatically; one click finishes it, with no opening to draw and no section to correct.*

- Đang đặt cửa, nhấn **Space** để lật chiều mở trước khi nhấp. Sau khi đặt rồi thì chọn cửa và bấm hai mũi tên lật nằm hai bên.
*While placing a door, press **Space** to flip the hand before clicking. Once placed, select the door and use the two flip arrows on either side.*
- Bật **Tag on Placement** trên ribbon để Revit gắn ký hiệu cửa ngay lúc đặt, khỏi phải đánh ký hiệu lại một lượt sau.
*Turn on **Tag on Placement** in the ribbon so Revit adds the tag as each door is placed, saving a second pass of tagging later.*
- Muốn đổi sang loại cửa khác: chọn cửa, mở **Type Selector**, chọn type mới. Lỗ mở tự chỉnh theo kích thước type mới.
*To change to another door type: select the door, open the **Type Selector** and pick a new type. The opening resizes itself to the new type.*
- Dịch cửa đến đúng vị trí bằng cách chọn cửa rồi bấm vào con số trên **temporary dimension** và gõ giá trị. Kéo chấm tròn ở đầu đường kích thước để đổi mốc đo, ví dụ đo từ mép tường trong thay vì từ tim tường.
*Position a door by selecting it, clicking the number on a **temporary dimension** and typing a value. Drag the round grip at the end of that dimension to change what it measures from, for example the inner wall face instead of the wall centreline.*

Cao độ bề cửa sổ nằm ở tham số **Sill Height** trong Properties của từng cửa sổ, tính từ cao độ tầng. Đặt cửa sổ ở mặt bằng rồi nhập Sill Height là cách nhanh nhất; đặt ở mặt đứng chỉ nên dùng khi cần nhìn thấy tương quan với cấu kiện xung quanh.

*Window sill level is the **Sill Height** parameter in each window's Properties, measured from the level. Placing windows in plan and then typing the Sill Height is the quickest route; placing them in elevation is worth it only when the relationship to surrounding elements has to be seen.*

CẢNH BÁO / WARNING — Xoá bức tường là xoá theo mọi cửa đi và cửa sổ nằm trong đó, Revit không hỏi lại. Muốn thay tường mà giữ cửa thì đổi type của tường, đừng xoá rồi vẽ lại.
Deleting a wall deletes every door and window in it, without a prompt. To replace a wall while keeping its openings, change the wall's type rather than deleting and redrawing it.

5.4. Cách tạo sàn trong Revit và hạ cốt sàn khu vệ sinh — *Creating floors and dropping the slab at wet areas*

Vào **Architecture** → **Floor**. Revit chuyển sang chế độ vẽ biên: dùng **Boundary Line** vẽ một vòng khép kín, hoặc dùng **Pick Walls** để bám biên theo tường đã có. Vẽ xong bấm dấu tích xanh.

*Go to **Architecture** → **Floor**. Revit switches to sketch mode: use **Boundary Line** to draw one closed loop, or **Pick Walls** to follow existing walls. Click the green tick to finish.*

CẢNH BÁO / WARNING — Biên sàn phải kín, không hở đầu, không chồng lên nhau và không giao cắt. Hở một khe nhỏ là Revit báo **Lines must form a closed loop** và không cho thoát chế độ vẽ. Phóng to chỗ nghi ngờ và dùng **Trim/Extend to Corner** để khép góc.
*The sketch must be one closed loop with no open ends, no overlaps and no crossings. A small gap produces the message **Lines must form a closed loop** and blocks the sketch from closing. Zoom in on the suspect corner and use **Trim/Extend to Corner** to close it.*

- Dùng **Pick Walls**, bật **Extend into wall (to core)** để biên sàn ăn vào mép lõi tường thay vì dừng ở mặt trát. Sàn vẽ theo cách này tự cập nhật khi tường dịch.
*With **Pick Walls**, tick **Extend into wall (to core)** so the slab edge runs to the wall core instead of stopping at the finish face. A floor sketched this way follows the walls when they move.*
- **Span Direction** chỉ hướng làm việc của sàn, dùng cho sàn deck và cho việc ghi chú kết cấu; nó không đổi hình dạng sàn.
***Span Direction** marks the span of the deck and is used for structural annotation; it does not change the shape of the floor.*
- Cấu tạo lớp sàn sửa ở **Edit Type** → **Structure** → **Edit**, cùng hộp thoại **Edit Assembly** như tường, chỉ khác là lớp xếp từ trên xuống dưới.
*The floor build-up is edited at **Edit Type** → **Structure** → **Edit**, the same **Edit Assembly** dialog as for walls, except that layers run from top to bottom.*

Hạ cốt sàn khu vệ sinh làm bằng nhóm công cụ **Shape Editing** trên ribbon khi chọn sàn, không phải bằng cách tách ra một tấm sàn riêng. Cách làm:

*Dropping the slab at wet areas is done with the **Shape Editing** panel that appears when a floor is selected, not by splitting off a separate slab. The sequence is:*

1. Chọn sàn, bấm **Add Split Line**, vẽ đường bao quanh khu vực cần hạ cốt.
*Select the floor, click **Add Split Line** and draw the outline of the area to be dropped.*
2. Bấm **Modify Sub Elements**, chọn đường hoặc điểm vừa tạo.
*Click **Modify Sub Elements** and select the line or point just created.*
3. Gõ giá trị âm vào ô hiện ra, ví dụ **-30**, để hạ cốt xuống 30 mm.
*Type a negative value in the box that appears, for example **-30**, to drop the surface by 30 mm.*
4. Thêm **Add Point** ở vị trí phễu thu và hạ thêm để tạo độ dốc thoát nước.
*Add a point with **Add Point** at the floor drain and lower it further to create the fall to the outlet.*

GHI CHÚ / NOTE — **Shape Editing** chỉ biến dạng lớp trên cùng hoặc cả tấm tùy tham số **Variable** đặt cho từng lớp trong Edit Assembly. Lớp nào tích **Variable** thì lớp đó đổi chiều dày theo, các lớp còn lại giữ nguyên. Nút **Reset Shape** trả sàn về phẳng.

*Shape Editing deforms either the top layer or the whole slab, depending on the **Variable** tick set against each layer in Edit Assembly. A layer marked **Variable** changes thickness while the rest stay constant. **Reset Shape** returns the floor to flat.*

5.5. Cách dựng mái và trần trong Revit — Creating roofs and ceilings

Roof by Footprint — mái theo hình chiếu bằng — *Roof by Footprint*

Cách dựng mái thường dùng nhất. Revit mở chế độ vẽ biên giống sàn, nhưng mỗi cạnh biên có thêm hai ô trên thanh tùy chọn: **Defines Slope** quyết định cạnh đó có dốc hay không, **Overhang** đặt chiều vưon ra của mái so với đường vừa chọn. Mái bốn dốc thì tích **Defines Slope** cho cả bốn cạnh; mái hai dốc thì chỉ tích hai cạnh đối nhau.

*The usual way to build a roof. Revit opens a sketch mode like the floor's, but each boundary line carries two extra controls on the Options Bar: **Defines Slope** sets whether that edge slopes, and **Overhang** sets how far the roof projects beyond the picked line. For a hipped roof, tick **Defines Slope** on all four edges; for a gabled roof, tick only the two opposite edges.*

- Độ dốc sửa ở tham số **Slope** của từng cạnh biên, nhập theo độ hoặc theo tỷ lệ tùy đơn vị dự án.

*The pitch is the **Slope** parameter of each boundary line, entered as an angle or a ratio depending on the project units.*

- Công cụ **Slope Arrow** dùng cho mái một dốc hoặc khi cần đặt cao độ hai đầu dốc bằng số: vẽ mũi tên trong lòng biên rồi khai **Height Offset at Tail** và **Height Offset at Head**.

*The **Slope Arrow** tool covers monopitch roofs and any case where both ends of the fall are set numerically: draw the arrow inside the boundary, then fill in **Height Offset at Tail** and **Height Offset at Head**.*

CẢNH BÁO / WARNING — Mái được đặt tại cao độ của khung nhìn đang mở. Vẽ nhầm ở mặt bằng tầng 1 thì mái nằm ngay trên đầu tầng 1. Kiểm bằng cách mở mặt cắt trước khi đi tiếp.

A roof belongs to the level of the view it is sketched in. Sketch it in the level 1 plan and the roof sits just above level 1. Open a section and check before moving on.

Roof by Extrusion — mái dòn theo tiết diện — *Roof by Extrusion*

Dùng cho mái cong, mái vòm, mái có tiết diện lặp lại theo một phương. Revit hỏi mặt phẳng làm việc trước: chọn một mặt đứng, một mặt cắt hoặc một mặt phẳng tham chiếu, vẽ đường tiết diện trên đó, rồi khai chiều dài dòn ở hai tham số **Extrusion Start** và **Extrusion End**.

*Used for curved roofs, barrel vaults and any roof whose section repeats along one direction. Revit asks for a work plane first: pick an elevation, a section or a reference plane, draw the profile on it, then set the extrusion length with **Extrusion Start** and **Extrusion End**.*

MẸO / TIP — Dựng mái xong, chọn các bức tường bên dưới rồi bấm **Attach Top/Base** → chọn mái. Đinh tường tự cắt theo mặt dưới mái, và tường đi theo mỗi khi độ dốc mái đổi. Kéo tay từng bức tường cho vừa mái là việc sẽ phải làm lại ở lần sửa thiết kế kế tiếp.

*Once the roof is built, select the walls below it and click **Attach Top/Base** → pick the roof. The wall tops cut themselves to the underside of the roof and follow it whenever the pitch changes. Stretching each wall by hand is work that has to be redone at the next design change.*

Ceiling — trần — *Ceilings*

Trần đặt trong khung nhìn **Ceiling Plan**, không phải mặt bằng sàn. Chế độ **Automatic Ceiling** chỉ cần nhấp một cái vào trong phòng kín, Revit tự lấy biên theo tường bao. Phòng có biên phức tạp hoặc trần giật cấp thì chuyển sang **Sketch Ceiling** và vẽ biên bằng tay. Cao độ trần đặt ở tham số **Height Offset From Level**.

*Ceilings are placed in a **Ceiling Plan** view, not a floor plan. **Automatic Ceiling** needs one click inside an enclosed room and takes its boundary from the surrounding walls. For complex boundaries or stepped ceilings, switch to **Sketch Ceiling** and draw the boundary by hand. The ceiling level is set by **Height Offset From Level**.*

5.6. Cách tạo cầu thang và lan can trong Revit — *Creating stairs and railings*

Revit có hai cách dựng thang. **Stair by Component** lắp thang từ ba loại bộ phận có sẵn: **Run** (vế thang), **Landing** (chiếu nghỉ) và **Support** (dầm limon, bản đỡ). Đây là cách dùng cho gần hết các loại thang thông thường. **Create Sketch** vẽ biên thang bằng tay với ba loại đường **Boundary**, **Riser** và **Run**, dùng khi hình thang không rơi vào mẫu nào có sẵn.

*Revit builds stairs two ways. **Stair by Component** assembles a stair from three kinds of part: **Run**, **Landing** and **Support**. This covers almost every ordinary stair. **Create Sketch** draws the stair by hand from three line types, **Boundary**, **Riser** and **Run**, and is for shapes that no ready-made component fits.*

Thanh tùy chọn khi đặt Run cho chọn dạng vế: thẳng, chữ L, chữ U, xoắn quanh tâm hoặc xoắn theo hai đầu. Nhấp điểm đầu vế, kéo theo hướng lên, Revit đếm số bậc đã đặt và số bậc còn lại ngay cạnh con trỏ.

When placing a Run the Options Bar offers the run shape: straight, L-shaped, U-shaped, full-step spiral or centre-ends spiral. Click the start of the run and drag upwards; Revit reports the risers created and the risers remaining next to the cursor.

Tham số <i>Parameter</i>	Thuộc về <i>Belongs to</i>	Ý nghĩa <i>Meaning</i>
Base Level / Top Level	Thang <i>Stair</i>	Cao độ chân và đỉnh thang <i>Levels the stair runs between</i>
Desired Number of Risers	Thang <i>Stair</i>	Số bậc mong muốn, Revit chia đều chiều cao <i>Target riser count; Revit divides the height evenly</i>
Actual Number of Risers	Thang <i>Stair</i>	Số bậc đã dựng thật <i>Risers actually built</i>
Actual Riser Height	Thang <i>Stair</i>	Chiều cao bậc tính ra <i>Resulting riser height</i>
Actual Tread Depth	Thang <i>Stair</i>	Chiều rộng mặt bậc đang dùng <i>Tread depth currently in use</i>
Maximum Riser Height	Type	Trần chiều cao bậc, để kiểm tra <i>Upper limit used for checking</i>
Minimum Tread Depth	Type	Sàn chiều rộng mặt bậc <i>Lower limit on tread depth</i>
Minimum Run Width	Type	Bề rộng vế nhỏ nhất <i>Smallest permitted run width</i>

CẢNH BÁO / WARNING — Cảnh báo **Actual riser height is greater than maximum riser height** không sửa được ở từng thang, vì **Maximum Riser Height** là tham số của type. Hoặc tăng ngưỡng trong type, hoặc tăng số bậc cho chiều cao bậc giảm xuống.

*The warning **Actual riser height is greater than maximum riser height** cannot be cleared on the individual stair, because **Maximum Riser Height** is a type parameter. Either raise the limit in the type or add risers so the actual height drops.*

Lan can sinh ra cùng lúc với thang nếu type thang có khai lan can. Muốn đổi kiểu, chọn lan can rồi đổi type; muốn sửa cấu tạo tay vịn và con tiện thì vào **Edit Type** → **Rail Structure** và **Baluster Placement**. Lan can đứng riêng trên sàn hoặc trên mái đặt bằng **Architecture** → **Railing** → **Sketch Path**, vẽ đường dẫn rồi bấm dấu tích. Nếu muốn lan can bám vào một sàn cụ thể, dùng **Pick New Host**.

*Railings are created with the stair when the stair type specifies them. To change the style, select the railing and swap its type; to change the handrails and balusters, go to **Edit Type** → **Rail Structure** and **Baluster Placement**. A standalone railing on a floor or roof is placed with **Architecture** → **Railing** → **Sketch Path**: draw the path and click the tick. Use **Pick New Host** to attach the railing to a particular floor.*

GHI CHÚ / NOTE — Lan can là cấu kiện phụ thuộc vật chủ giống cửa. Xoá về thang hoặc xoá tấm sàn đỡ nó là mất lan can theo. Kiểm lại thang ở mặt cắt sau khi dựng: sai số một bậc chỉ lộ ra ở mặt cắt, mặt bằng nhìn vẫn bình thường.

A railing is a hosted element, like a door. Deleting the run or the floor that carries it deletes the railing too. Check every new stair in section: a one-riser error shows up only in section, while the plan still looks correct.

5.7. Cột kiến trúc, cột kết cấu và phím tắt nhóm lệnh dựng hình —

Architectural columns, structural columns and the modelling shortcuts

Hai loại cột trông giống nhau trên mặt bằng nhưng thuộc hai Category khác nhau và thống kê riêng. **Architectural Column** là cột bao che, nó nhận vật liệu hoàn thiện của bức tường mà nó nằm trong, và dùng để tạo trụ, vách trang trí. **Structural Column** là cột chịu lực, nối giữa hai cao độ bằng tham số **Base Level** và **Top Level**, xuất được sang phần mềm phân tích kết cấu và sang IFC với đúng vai trò kết cấu.

*The two column types look alike in plan but belong to different categories and schedule separately. An **Architectural Column** is an enclosing column: it takes on the finish materials of the wall it sits in, and is used for piers and decorative shafts. A **Structural Column** is load-bearing, spans between **Base Level** and **Top Level**, and exports to structural analysis software and to IFC with its structural role intact.*

- Đặt cột hàng loạt bằng **At Grids**: chọn các trục dọc và ngang, Revit đặt một cột vào mỗi giao điểm. Lệnh **At Columns** đặt cột kết cấu vào trong các cột kiến trúc đã có.
*Place columns in bulk with **At Grids**: select the grid lines in both directions and Revit puts one column at each intersection. **At Columns** drops structural columns inside existing architectural columns.*
- Cột kết cấu đặt ở mặt bằng mặc định mọc lên trên. Đổi ô **Depth/Height** trên thanh tùy chọn nếu cần cột chạy xuống dưới cao độ hiện hành.

*Structural columns placed in plan go upwards by default. Switch the **Depth/Height** control on the Options Bar when the column must run below the current level.*

Cấu kiện <i>Element</i>	Phím tắt <i>Shortcut</i>	Ghi chú <i>Note</i>
Wall	WA	Tường kiến trúc <i>Architectural wall</i>
Door	DR	Cần tường làm vật chủ <i>Needs a wall as host</i>
Window	WN	Cần tường làm vật chủ <i>Needs a wall as host</i>
Place a Component	CM	Đặt cấu kiện từ family đã nạp <i>Places a loaded family</i>
Structural Column	CL	Cột kiến trúc không có phím tắt mặc định <i>Architectural columns have no default shortcut</i>

Cấu kiện <i>Element</i>	Phím tắt <i>Shortcut</i>	Ghi chú <i>Note</i>
Level	LL	Chỉ đặt được ở mặt đứng hoặc mặt cắt <i>Only in elevation or section</i>
Grid	GR	Lưới trục <i>Grid line</i>
Reference Plane	RP	Mặt phẳng tham chiếu <i>Reference plane</i>
Room	RM	Phòng <i>Room</i>
Room Tag	RT	Ký hiệu phòng <i>Room tag</i>
Model Line	LI	Nét vẽ có trong mọi khung nhìn <i>A line visible in every view</i>
Detail Line	DL	Nét vẽ chỉ có trong một khung nhìn <i>A line visible in one view only</i>
Aligned Dimension	DI	Kích thước thẳng <i>Linear dimension</i>
Text	TX	Chữ ghi chú <i>Annotation text</i>

MẸO / TIP — Mái, sàn, trần, cầu thang và lan can không có phím tắt mặc định. Gõ **KS** để mở **Keyboard Shortcuts**, tìm lệnh rồi gán hai chữ cái chưa dùng, ví dụ **FL** cho Floor và **RF** cho Roof. Xuất danh sách ra tệp và nạp lại trên máy khác để mọi người trong tổ gõ giống nhau.

*Roofs, floors, ceilings, stairs and railings have no default shortcuts. Type **KS** to open **Keyboard Shortcuts**, find the command and assign an unused pair of letters, for example **FL** for Floor and **RF** for Roof. Export the list to a file and import it on other machines so the whole team types the same keys.*

Chương 6. Các lệnh hiệu chỉnh — Chapter 6. Modify commands

Dựng mô hình lần đầu chiếm phần nhỏ thời gian. Phần lớn công sức đổ vào việc sửa: dịch trục, đổi chiều dày tường, nhân tầng, chỉnh lại vị trí cửa theo góp ý. Nhóm lệnh Modify và cách chọn đối tượng quyết định một buổi sửa mất ba mươi phút hay mất cả ngày.

Building the model the first time takes the smaller share of the work. Most effort goes into changes: moving a grid, altering wall thickness, repeating floors, shifting doors after a review. The Modify commands and the way elements are selected decide whether a round of changes takes thirty minutes or a day.

6.1. Cách chọn đối tượng trong Revit — Selecting elements in Revit

Mọi lệnh hiệu chỉnh đều bắt đầu bằng việc chọn. Revit khác AutoCAD ở chỗ cấu kiện chồng lên nhau nhiều lớp: sàn nằm dưới tường, trần nằm trên phòng, lớp hoàn thiện trùng lên lõi. Phím **Tab** là công cụ gỡ chồng lẫn.

*Every modify command starts with a selection. Revit differs from AutoCAD in how much overlaps: floors sit under walls, ceilings over rooms, finishes on top of cores. The **Tab** key is the tool for working through that overlap.*

Thao tác <i>Action</i>	Kết quả <i>Result</i>
Nhấp <i>Click</i>	Chọn một cấu kiện <i>Selects one element</i>
Tab rồi nhấp <i>Tab then click</i>	Duyệt qua các cấu kiện chồng nhau tại vị trí con trỏ; thanh trạng thái cho biết đang trỏ vào cái gì <i>Cycles through elements stacked under the cursor; the status bar names what is highlighted</i>
Rê vào tường rồi Tab <i>Hover a wall, press Tab</i>	Chọn cả chuỗi tường nối liền nhau <i>Selects the whole connected chain of walls</i>
Giữ Ctrl rồi nhấp <i>Ctrl and click</i>	Thêm vào tập đã chọn <i>Adds to the selection</i>
Giữ Shift rồi nhấp <i>Shift and click</i>	Bớt khỏi tập đã chọn <i>Removes from the selection</i>
Kéo trái sang phải <i>Drag left to right</i>	Chỉ chọn cấu kiện nằm trọn trong khung <i>Selects only elements lying entirely inside the box</i>
Kéo phải sang trái <i>Drag right to left</i>	Chọn mọi cấu kiện nằm trong hoặc chạm khung <i>Selects every element inside or touched by the box</i>
Ctrl + A	Chọn mọi cấu kiện nhìn thấy trong khung nhìn <i>Selects every element visible in the current view</i>

Chọn xong một đám hỗn hợp, bấm nút **Filter** ở góc dưới bên phải màn hình. Hộp thoại liệt kê từng Category kèm số lượng; bỏ tích những nhóm không cần là còn lại đúng thứ muốn sửa. Đây là cách chọn nhanh nhất khi phải đổi type cho ba mươi cánh cửa nằm lẫn giữa tường và thiết bị.

*After a mixed selection, click **Filter** at the bottom right of the screen. The dialog lists each category with its count; clearing the unwanted ones leaves exactly what has to change. This is the fastest route when thirty doors have to be retyped among walls and fixtures.*

Nhấp phải lên một cấu kiện → **Select All Instances** có hai lựa chọn: **Visible in View** chỉ lấy những cấu kiện cùng type đang hiện trong khung nhìn, **In Entire Project** lấy toàn bộ dự án kể cả ở những tầng chưa mở.

*Right-click an element → **Select All Instances** offers two options: **Visible in View** takes only the elements of that type shown in the current view, while **In Entire Project** takes them all, including on levels not currently open.*

CẢNH BÁO / WARNING — In Entire Project chọn cả những cấu kiện đang không nhìn thấy. Xoá hoặc đổi type sau khi chọn kiểu này thì thay đổi lan sang mọi tầng mà không ai kịp nhìn thấy. Dùng nó khi đã chắc, và kiểm số lượng ở góc dưới màn hình trước khi thao tác tiếp.

***In Entire Project** also picks up elements that are not on screen. Deleting or retyping after such a selection propagates the change to every level with nothing visible to confirm it. Use it only when certain, and read the element count at the bottom of the screen before acting.*

6.2. Bảng lệnh hiệu chỉnh và phím tắt trong Revit — *Modify commands and their shortcuts*

Lệnh <i>Command</i>	Tắt <i>Shortcut</i>	Công dụng <i>Purpose</i>
Move	MV	Di chuyển từ điểm chuẩn tới điểm đích <i>Move from a base point to a target point</i>
Copy	CO	Sao chép; tích Multiple để lặp <i>Copy; tick Multiple to repeat</i>
Rotate	RO	Quay quanh một tâm, kéo được tâm sang chỗ khác <i>Rotate about a centre that can be dragged elsewhere</i>
Mirror – Pick Axis	MM	Đối xứng qua một đường đã có <i>Mirror about an existing line</i>
Mirror – Draw Axis	DM	Đối xứng qua một đường vẽ tại chỗ <i>Mirror about a line drawn on the spot</i>
Array	AR	Nhân bản theo hàng hoặc theo vòng <i>Duplicate in a linear or radial pattern</i>
Align	AL	Căn cấu kiện về trùng một đường chuẩn <i>Align an element to a reference</i>

Lệnh <i>Command</i>	Tắt <i>Shortcut</i>	Công dụng <i>Purpose</i>
Split Element	SL	Cắt cấu kiện tại một điểm <i>Split an element at a point</i>
Trim / Extend to Corner	TR	Kéo hai cấu kiện về gặp nhau tại góc <i>Bring two elements together at a corner</i>
Offset	OF	Tạo bản song song cách đều <i>Create a parallel copy at a set distance</i>
Scale	RE	Đổi tỷ lệ; không áp dụng cho mọi loại cấu kiện <i>Rescale; not available for every element type</i>
Pin	PN	Khoá vị trí, cấm di chuyển <i>Lock the position against moving</i>
Unpin	UP	Mở khoá vị trí <i>Release a pinned element</i>
Create Group	GP	Gộp các cấu kiện thành một nhóm <i>Combine elements into a group</i>
Delete	DE	Xoá; phím Delete cho kết quả tương đương <i>Delete; the Delete key does the same</i>

GHI CHÚ / NOTE — Các lệnh này chạy theo thứ tự ngược với AutoCAD: chọn cấu kiện trước, gõ phím tắt sau. Gõ phím tắt khi chưa chọn gì thì Revit đợi ở dòng nhắc chọn.

These commands run in the opposite order to AutoCAD: select first, then type the shortcut. Typing a shortcut with nothing selected leaves Revit waiting at the selection prompt.

6.3. Move, Copy, Rotate, Mirror và Array — Move, Copy, Rotate, Mirror and Array

Bốn lệnh đầu làm việc theo cùng một mẫu: chọn cấu kiện, gõ phím tắt, nhấp điểm chuẩn, nhấp điểm đích. Trong lúc kéo có thể gõ thẳng một con số để nhập khoảng cách chính xác, khỏi cần bắt điểm.

The first four follow one pattern: select, type the shortcut, click a base point, click a target point. While dragging, a number typed straight from the keyboard sets an exact distance, with no snap needed.

- **Move** có ô **Constrain** trên thanh tùy chọn, ép hướng di chuyển theo phương ngang hoặc đứng. Ô **Disjoin** ngắt cấu kiện khỏi các ràng buộc đang giữ nó, dùng khi muốn tách một bức tường ra khỏi chuỗi tường nối liền.
*Move has a **Constrain** box on the Options Bar that restricts motion to horizontal or vertical. **Disjoin** breaks the element free of the constraints holding it, useful when one wall has to leave a connected chain.*
- **Rotate** đặt tâm quay mặc định ở trọng tâm cấu kiện. Kéo biểu tượng tâm sang vị trí khác, hoặc bấm **Place** trên thanh tùy chọn rồi nhấp tâm mới, trước khi nhập góc.

***Rotate** puts the centre of rotation at the element's centroid. Drag the centre marker elsewhere, or click **Place** on the Options Bar and pick a new centre, before entering the angle.*

- Hai lệnh Mirror có ô **Copy**. Bỏ tích thì cấu kiện gốc bị lật sang vị trí đối xứng thay vì sinh thêm bản sao.

*Both Mirror commands have a **Copy** box. Clearing it flips the original into the mirrored position instead of producing a copy.*

Array có hai kiểu, chọn bằng hai nút đầu thanh tùy chọn: **Linear** rải theo một phương, **Radial** rải quanh một tâm. Ô **Number** là tổng số phần tử kể cả bản gốc. Ô **Move To** chọn cách đo: **2nd** thì khoảng cách vừa nhập là bước giữa hai phần tử liền nhau, **Last** thì đó là khoảng cách từ bản gốc tới phần tử cuối cùng.

*Array has two modes, set by the first two buttons on the Options Bar: **Linear** along a direction and **Radial** about a centre. **Number** is the total count including the original. **Move To** sets how the distance is read: **2nd** makes it the spacing between neighbours, **Last** makes it the distance from the original to the final item.*

Ô **Group and Associate** để nguyên thì Revit gộp kết quả thành một nhóm dãy: sửa một phần tử là mọi phần tử đổi theo, và số lượng đổi được bất cứ lúc nào bằng cách chọn dãy rồi gõ số mới. Bỏ tích ô này thì các bản sao rời nhau ngay từ đầu.

*Leaving **Group and Associate** ticked makes the result an associated array: editing one member changes them all, and the count can be retyped at any time by selecting the array. Clearing the box produces independent copies from the start.*

6.4. Align, Split, Trim và Offset — Align, Split, Trim and Offset

Align (AL) là lệnh dùng nhiều nhất trong nhóm này: nó dịch cấu kiện và căn thẳng vào một chuẩn có thật trong một thao tác. Thứ tự nhấp cố định: nhấp đường chuẩn trước, nhấp đường cần căn sau. Nhấp ngược thứ tự thì cấu kiện chuẩn bị dịch đi.

***Align (AL)** is the most used command here because it moves and aligns against a real reference in one step. The click order is fixed: pick the reference first, then the element to be aligned. Reversing the order moves the reference instead.*

Sau khi căn xong, Revit hiện một ổ khoá nhỏ đang mở. Bấm vào ổ khoá để đóng lại là tạo một ràng buộc: từ đó về sau, dịch cấu kiện chuẩn thì cấu kiện kia đi theo.

After aligning, Revit shows a small open padlock. Clicking it closes the padlock and creates a constraint: from then on, moving the reference carries the aligned element with it.

CẢNH BÁO / WARNING — Khoá bừa là nguồn gốc của những mô hình không sửa nổi. Một cấu kiện bị khoá vào ba bốn thứ khác nhau sẽ không chịu di chuyển và Revit báo **Constraints are not satisfied** mà không chỉ rõ khoá nào gây ra. Chỉ khoá khi quan hệ đó chắc chắn phải giữ, ví dụ mép trần bám mặt tường.

*Locking without thought is where unmaintainable models come from. An element locked to three or four others refuses to move and Revit reports **Constraints are not satisfied** without naming the offending lock. Lock only where the relationship genuinely must hold, such as a ceiling edge following a wall face.*

- **Split Element (SL)** cắt tường, dầm, đường nét tại điểm nhấp. Tích **Delete Inner Segment** trên thanh tùy chọn rồi nhấp hai điểm để bỏ hẳn đoạn ở giữa.
*Split Element (SL) cuts a wall, beam or line at the clicked point. Tick **Delete Inner Segment** on the Options Bar and click twice to remove the piece between the two points.*
- **Split with Gap** cắt tường và chừa một khe bằng đúng tham số **Joint Gap**. Dùng cho khe lún, khe nhiệt, hoặc khi cần hai tấm tường đứng cạnh nhau mà không tự nối lớp.
*Split with Gap cuts a wall and leaves a gap equal to the **Joint Gap** parameter. Use it for movement joints, or wherever two wall panels must stand side by side without joining their layers.*
- **Trim/Extend (TR)** có ba nút trên ribbon: **To Corner** kéo hai cấu kiện về gặp nhau thành góc, **Single Element** cắt hoặc kéo một cấu kiện tới biên, **Multiple Elements** làm lần lượt nhiều cấu kiện tới cùng một biên. Nhấp vào phần muốn giữ lại, không phải phần muốn bỏ.
*Trim/Extend (TR) has three ribbon buttons: **To Corner** brings two elements together at a corner, **Single Element** trims or extends one element to a boundary, and **Multiple Elements** does several in turn against the same boundary. Click the part to keep, not the part to remove.*
- **Offset (OF)** chạy hai chế độ: **Numerical** nhập khoảng cách rồi nhấp về phía muốn đặt bản sao, **Graphical** kéo chuột. Bỏ tích ô **Copy** thì cấu kiện gốc dịch sang vị trí mới thay vì sinh bản sao.
*Offset (OF) runs two ways: **Numerical**, where a distance is typed and the side is clicked, and **Graphical**, where the distance is dragged. Clearing the **Copy** box moves the original instead of copying it.*

6.5. Ràng buộc, khoá và lệnh Pin trong Revit — Constraints, locks and the Pin command

Chọn một cấu kiện, các con số xanh hiện quanh nó là **temporary dimension**. Bấm vào con số và gõ giá trị mới là cấu kiện dịch tới đúng khoảng cách đó. Kéo chấm tròn ở hai đầu đường kích thước để đổi mốc đo; Revit nhớ mốc vừa chọn cho những lần sau với cùng loại cấu kiện.

*Select an element and the blue numbers around it are **temporary dimensions**. Click a number, type a new value, and the element moves to that distance. Drag the round grips at either end to change what is being measured from; Revit remembers the chosen witness line for later elements of the same kind.*

Kích thước thường (**Dimension, DI**) cũng có ổ khoá. Đóng khoá một chuỗi kích thước bằng nhau là ép các cấu kiện luôn cách đều, ví dụ dãy cửa sổ trên một mặt đứng: kéo dài tường thì các cửa sổ tự giãn ra đều nhau. Nút **EQ** trên chuỗi kích thước làm chính việc đó.

*Permanent dimensions (**Dimension, DI**) carry padlocks as well. Locking an equal-spacing dimension string forces the elements to stay evenly spaced, for example a row of windows on an elevation: lengthen the wall and the windows redistribute themselves. The **EQ** toggle on a dimension string does exactly this.*

Pin (PN) khoá vị trí một cấu kiện. Cấu kiện đã pin không di chuyển được, và muốn xoá thì Revit hỏi lại một lần. Lưới trục, cao độ và mô hình liên kết nên được pin ngay sau khi đặt xong; một cú kéo nhầm vào lưới trục lúc mô hình đã lớn kéo theo cả trăm cấu kiện đi cùng.

Pin (PN) locks an element's position. A pinned element cannot be moved, and deleting it prompts for confirmation. Grids, levels and linked models should be pinned as soon as they are set: one stray drag on a grid line in a developed model takes a hundred elements with it.

MẸO / TIP — Gặp mô hình lạ mà cấu kiện không chịu dịch, kiểm ba thứ theo thứ tự: cấu kiện có bị pin không, có ổ khoá đóng nào không, và cấu kiện có đang bị gắn vào cấu kiện khác bằng **Attach** không. Ba nguyên nhân này chiếm gần hết số ca.

*When an element in an unfamiliar model refuses to move, check three things in order: whether it is pinned, whether a padlock is closed on it, and whether it is attached to another element with **Attach**. These three account for nearly every case.*

6.6. Group trong Revit và khi nào nên dùng — Groups in Revit and when to use them

Chọn một tập cấu kiện rồi gõ **GP** để tạo **Model Group**. Từ đó, đặt thêm bản sao của nhóm bằng **Place Group**; sửa một bản là mọi bản đổi theo. Trường hợp dùng đúng chỗ là căn hộ lặp lại trong chung cư, buồng vệ sinh điển hình, phòng bệnh giống nhau — những đơn nguyên chắc chắn giống nhau và sẽ còn sửa nhiều vòng.

*Select a set of elements and type **GP** to create a **Model Group**. Further copies are placed with **Place Group**, and editing one instance changes them all. The right use is a repeated apartment in a residential block, a typical toilet pod, identical ward rooms — units that really are identical and will go through several rounds of change.*

CẢNH BÁO / WARNING — Nhóm lồng nhóm, nhóm chứa cấu kiện có vật chủ nằm ngoài nhóm, và nhóm bị sửa cục bộ ở một bản là ba thứ làm mô hình nặng lên và sinh ra cảnh báo khó gỡ. Nếu một bản khác các bản còn lại, hãy tách nó ra bằng **Ungroup** thay vì cố sửa riêng trong nhóm.

*Nested groups, groups containing hosted elements whose host lies outside the group, and groups edited locally in one instance are the three things that slow a model down and raise warnings that are hard to clear. If one instance has to differ, take it out with **Ungroup** rather than editing it inside the group.*

Khi khối lặp lại lớn tới mức một toà nhà, một khối nhà điển hình hay một tầng hầm dùng chung, đừng dùng group mà tách thành tệp riêng rồi đưa vào bằng **Link Revit**. Tệp liên kết mở được song song bởi người khác, không làm phình tệp chính, và gỡ ra bất cứ lúc nào bằng **Manage Links**.

*When the repeated unit is as large as a whole building, a typical block or a shared basement, do not use a group: put it in its own file and bring it in with **Link Revit**. A linked file can be worked on by someone else at the same time, keeps the host file small, and can be removed at any time through **Manage Links**.*

6.7. Cách copy cấu kiện sang tầng khác bằng Paste Aligned — Copying elements to other levels with Paste Aligned

Nhân tầng là việc làm hằng ngày với nhà nhiều tầng giống nhau. Cách làm bằng **Copy to Clipboard** rồi dán có căn chỉnh giữ nguyên tọa độ mặt bằng, chỉ đổi cao độ.

Repeating a floor is daily work in a building with similar storeys. Copying to the clipboard and pasting with alignment keeps the plan coordinates and changes only the level.

1. Mở mặt bằng tầng nguồn, chọn các cấu kiện cần nhân. Dùng **Filter** để loại bỏ lưới trục và cao độ khỏi tập chọn.
*Open the source floor plan and select the elements to repeat. Use **Filter** to drop grids and levels from the selection.*
2. Nhấn **Ctrl + C** hoặc bấm **Copy to Clipboard** trên ribbon.
*Press **Ctrl + C**, or click **Copy to Clipboard** on the ribbon.*
3. Bấm mũi tên dưới nút **Paste** → **Aligned to Selected Levels**.
*Click the arrow under **Paste** → **Aligned to Selected Levels**.*
4. Chọn danh sách cao độ đích trong hộp thoại; giữ **Ctrl** để chọn nhiều tầng một lượt, rồi bấm **OK**.
*Select the target levels in the dialog; hold **Ctrl** to pick several at once, then click **OK**.*

Kiểu dán <i>Paste option</i>	Đặt bản sao vào đâu <i>Where the copy lands</i>
Aligned to Selected Levels	Đúng tọa độ cũ, ở các cao độ chọn trong danh sách <i>Same plan position, on each level chosen from the list</i>
Aligned to Selected Views	Vào các khung nhìn chọn trong danh sách <i>Into each view chosen from the list</i>
Aligned to Current View	Vào khung nhìn đang mở, giữ nguyên tọa độ <i>Into the open view, keeping the plan position</i>
Aligned to Same Place	Chồng đúng lên chỗ cũ, cùng tầng <i>Exactly over the original, same level</i>
Aligned to Picked Level	Vào một cao độ chỉ bằng cách nhấp ở mặt cắt <i>Onto one level picked in a section view</i>

GHI CHÚ / NOTE — Cửa, cửa sổ và lan can chỉ dán sang tầng khác được khi tường hoặc sàn làm vật chủ đã có sẵn ở tầng đích. Vì vậy nên dán tường và sàn trước, kiểm một lượt, rồi mới dán các cấu kiện phụ thuộc.

Doors, windows and railings paste to another level only when their host wall or floor already exists there. Paste the walls and floors first, check them, then paste the hosted elements.

Chương 7. Họ cấu kiện (Family) — Chapter 7. Revit families

Mọi thứ trong mô hình Revit đều là một family: bức tường, cánh cửa, cái ghế, ký hiệu cao độ, khung tên bản vẽ. Hiểu family là hiểu cách Revit tổ chức dữ liệu, và là ranh giới giữa người dùng phần mềm ở mức lắp ghép với người làm chủ được thư viện của đơn vị mình.

Everything in a Revit model is a family: a wall, a door leaf, a chair, a level head, a title block. Understanding families means understanding how Revit organises its data, and it is the line between assembling from what comes in the box and owning your office library.

7.1. Ba loại family trong Revit — The three kinds of Revit family

Loại <i>Kind</i>	Sửa ở đâu <i>Edited where</i>	Gồm những gì <i>Covers</i>
System Family	Chỉ trong dự án, qua Edit Type ; không tách ra tệp riêng <i>Inside the project only, through Edit Type; no separate file</i>	Tường, sàn, trần, mái, cầu thang, ống, cao độ, lưới trục <i>Walls, floors, ceilings, roofs, stairs, pipes, levels, grids</i>
Loadable Family	Trong Family Editor, lưu thành tệp .rfa riêng <i>In the Family Editor, saved as a separate .rfa file</i>	Cửa đi, cửa sổ, đồ nội thất, thiết bị vệ sinh, đèn, ký hiệu <i>Doors, windows, furniture, sanitary fixtures, lights, annotation symbols</i>
In-Place Family	Dựng thẳng trong dự án bằng Model In-Place <i>Built directly in the project with Model In-Place</i>	Hình khối riêng lẻ không lặp lại: bê tông dị hình, chi tiết trang trí <i>One-off shapes that never repeat: an odd concrete plinth, a decorative feature</i>

System family chuyển sang dự án khác bằng **Transfer Project Standards** hoặc bằng cách sao chép một cấu kiện rồi dán sang. Loadable family chỉ cần chép tệp **.rfa**, đây là loại làm nên thư viện dùng lại được của một đơn vị thiết kế.

*System families move to another project through **Transfer Project Standards**, or by copying an element and pasting it across. A loadable family is just an **.rfa** file to copy, and this is the kind that builds a reusable office library.*

CẢNH BÁO / WARNING — In-place family không dùng lại được, không đặt tham số đầy đủ và làm nặng tệp khi số lượng tăng lên. Dừng đến cái thứ ba giống nhau là dấu hiệu phải chuyển sang loadable family.

In-place families cannot be reused, take limited parameters and bloat the file as their number grows. Building a third identical one is the signal to switch to a loadable family.

7.2. Quan hệ Category, Family, Type và Instance — *How Category, Family, Type and Instance relate*

Bốn cấp này xếp từ rộng đến hẹp. Lấy một cánh cửa làm ví dụ:

The four levels run from broad to narrow. Taking one door as the example:

Cấp <i>Level</i>	Ví dụ <i>Example</i>	Quyết định điều gì <i>What it governs</i>
Category	Doors	Cách hiện trong khung nhìn, bộ lọc, bảng thống kê, xuất IFC <i>View display, filters, schedules and IFC export</i>
Family	Cua-di-1-canh-go	Hình dạng gốc và bộ tham số có thể điều khiển <i>The base geometry and the set of parameters</i>
Type	800 x 2200	Một bộ giá trị cụ thể; đổi ở đây là đổi mọi cửa cùng type <i>One set of values; a change here affects every door of that type</i>
Instance	Cánh cửa ở phòng 305	Vị trí, chiều mở, cao độ bệ và các tham số riêng từng cái <i>Position, hand, sill level and any per-element parameters</i>

Một family chứa nhiều type; một type sinh ra nhiều instance. Đổi bề rộng ở type 800 x 2200 là bốn mươi cánh cửa trong dự án rộng ra cùng lúc. Đổi chiều mở của một instance thì chỉ cánh cửa đó lật.

One family holds several types; one type produces many instances. Changing the width of type 800 x 2200 widens forty doors at once. Changing the hand of one instance flips that door alone.

7.3. Phân biệt tham số Type và tham số Instance trong Revit — *Type parameters versus instance parameters*

Khi tạo một tham số mới trong family, Revit hỏi chọn **Type** hay **Instance**. Câu hỏi để quyết định chỉ có một: giá trị này có phải mỗi cái một khác không?

*When a new parameter is created in a family, Revit asks whether it is a **Type** or an **Instance** parameter. There is one question to settle it: does this value differ from one element to the next?*

- Khác nhau giữa các cấu kiện cùng type thì chọn **Instance**: cao độ bệ cửa sổ, chiều mở cửa, chiều dài một thanh dầm, mã số ghi trên thiết bị.
*If it differs between elements of the same type, choose **Instance**: window sill level, door hand, the length of an individual beam, an asset number on a piece of equipment.*
- Giống nhau cho cả loại thì chọn **Type**: bề rộng ô cửa tiêu chuẩn, chiều dày khung, vật liệu cánh, mã hiệu sản phẩm.

*If it is the same across the whole type, choose **Type**: the standard leaf width, frame thickness, leaf material, product code.*

GHI CHÚ / NOTE — Tên tham số Instance hiện trong bảng Properties ngay khi chọn cấu kiện. Tham số Type phải bấm **Edit Type** mới thấy. Trong hộp thoại tạo tham số, tên tham số Instance có thêm chữ **(default)** phía sau khi giá trị đó chỉ là giá trị khởi đầu.

*Instance parameters appear in the Properties palette as soon as an element is selected. Type parameters require a click on **Edit Type**. In the parameter dialog, an instance parameter name is followed by **(default)** when the value entered is only a starting value.*

MẸO / TIP — Đặt sai rồi vẫn đổi được: mở family, vào **Family Types**, chọn tham số rồi bấm **Modify** và đổi ô **Instance**. Đổi từ Type sang Instance thì mọi cấu kiện nhận giá trị đang có của type; đổi ngược lại thì các giá trị riêng bị gộp về một, nên kiểm tra trước khi nạp lại vào dự án.

*A wrong choice can be reversed: open the family, go to **Family Types**, select the parameter, click **Modify** and change the **Instance** setting. Going from type to instance gives every element the type's current value; going the other way collapses the individual values into one, so check before reloading into the project.*

7.4. Cách tạo family trong Revit bằng Family Editor — *Creating a family in the Family Editor*

Sửa một family đã có: chọn cấu kiện trong dự án rồi bấm **Edit Family**. Làm mới từ đầu: **File** → **New** → **Family**, rồi chọn tệp mẫu **.rft** đúng loại. Chọn mẫu sai là làm lại từ đầu, vì Category và hành vi gắn vào vật chủ đã nằm sẵn trong mẫu.

*To edit an existing family, select an element in the project and click **Edit Family**. To start from scratch, go to **File** → **New** → **Family** and choose the right **.rft** template. Choosing the wrong template means starting over, because the category and the hosting behaviour are built into the template.*

Tệp mẫu <i>Template</i>	Dùng cho <i>Use for</i>
Metric Generic Model	Vật thể tự do, không cần vật chủ <i>A free-standing object with no host</i>
Metric Door	Cửa đi; đã có tường mẫu và lỗ mở sẵn <i>Doors; comes with a host wall and an opening</i>
Metric Window	Cửa sổ; tương tự cửa đi <i>Windows; the same arrangement as doors</i>
Metric Furniture	Đồ nội thất đặt trên sàn <i>Furniture standing on the floor</i>
Metric Casework	Tủ bếp, tủ âm tường <i>Kitchen units and built-in cabinets</i>
Face-based	Cấu kiện gắn lên mặt bất kỳ: tường, trần, sàn <i>An element hosted on any face: wall, ceiling or floor</i>
Wall Based / Ceiling Based	Chỉ gắn được lên tường hoặc lên trần <i>Hosted only on a wall, or only on a ceiling</i>
Metric Profile	Tiết diện hai chiều cho Sweep, gờ tường, mái đua <i>A 2D profile for sweeps, wall reveals and roof fascias</i>

Bộ khung của một family là các **Reference Plane** và **Reference Line**. Dựng hình trước rồi mới nghĩ tới tham số là cách làm ngược; family chạy được là family mà hình khối bám vào mặt phẳng tham chiếu, mặt phẳng tham chiếu bị khống chế bởi kích thước, và kích thước được gán nhãn thành tham số. Trình tự đúng:

*The skeleton of a family is its **Reference Planes** and **Reference Lines**. Modelling first and thinking about parameters afterwards is the wrong order; a family that works is one where the geometry is locked to reference planes, the planes are controlled by dimensions, and the dimensions are labelled as parameters. The right sequence is:*

1. Vẽ các mặt phẳng tham chiếu định ra bộ khung: chiều rộng, chiều cao, chiều sâu.
Draw the reference planes that set out the skeleton: width, height and depth.
2. Ghi kích thước giữa các mặt phẳng đó bằng lệnh **Aligned Dimension**.
*Dimension between those planes with **Aligned Dimension**.*
3. Chọn kích thước, mở danh sách **Label** trên thanh tùy chọn, chọn **Add parameter** và đặt tên. Từ đây con số đó điều khiển được từ bên ngoài.
*Select the dimension, open the **Label** list on the Options Bar, choose **Add parameter** and name it. From now on that value is driven from outside.*
4. Dựng hình khối bám vào các mặt phẳng tham chiếu, khoá từng mặt vào mặt phẳng tương ứng.
Model the geometry against those reference planes, locking each face to its plane.

5. Mở Family Types, đổi giá trị các tham số sang những con số lớn nhỏ khác nhau và xem hình có vỡ không. Thao tác này gọi là **flex**; family chưa flex là family chưa xong.

*Open **Family Types**, push the parameter values to large and small extremes and watch whether the geometry breaks. This is called flexing; an unflexed family is an unfinished family.*

CẢNH BÁO / WARNING — Hình khối không khoá vào mặt phẳng tham chiếu thì khi flex, mặt phẳng dịch đi còn hình khối đứng yên. Lỗi này không lộ ra cho tới khi có người trong tổ đổi kích thước type, lúc đó cánh cửa rộng ra mà khung cửa vẫn nguyên.

Geometry that is not locked to the reference planes stays put while the planes move during flexing.

The fault stays hidden until someone changes a type size, at which point the leaf grows and the frame does not.

7.5. Các lệnh dựng hình khối trong Family Editor — Modelling tools in the Family Editor

Lệnh <i>Tool</i>	Cách dựng <i>How it builds</i>	Dùng cho <i>Typical use</i>
Extrusion	Một tiết diện đùn thẳng một đoạn <i>One profile extruded a set distance</i>	Cánh cửa, tấm bản, hộp <i>Door leaves, plates, boxes</i>
Blend	Hai tiết diện ở hai đầu, nối thẳng <i>Two profiles, joined straight</i>	Phễu, chân đế thu nhỏ dần <i>Hoppers, tapering bases</i>
Revolve	Một tiết diện quay quanh một trục <i>A profile revolved about an axis</i>	Chậu rửa, cột tròn, chao đèn <i>Basins, round columns, lamp shades</i>
Sweep	Một tiết diện chạy dọc một đường dẫn <i>A profile run along a path</i>	Gờ phào, tay vịn, khung bao <i>Mouldings, handrails, surrounds</i>
Swept Blend	Tiết diện đổi dần dọc đường dẫn <i>A profile that changes along the path</i>	Ống gió biến tiết diện, chi tiết cong <i>Transition ducts, curved features</i>

Mỗi lệnh có bản **Void** tương ứng: **Void Extrusion**, **Void Revolve** và các lệnh còn lại. Khối rỗng khoét vào khối đặc sau khi bấm **Cut Geometry** và chọn lần lượt khối bị cắt rồi khối rỗng. Lỗ mở cửa cửa và cửa sổ trong tường chính là một khối rỗng làm sẵn trong family.

*Each tool has a **Void** counterpart: **Void Extrusion**, **Void Revolve** and so on. A void cuts a solid after clicking **Cut Geometry** and picking the solid then the void. The opening a door or window makes in a wall is exactly such a void, built into the family.*

Chọn một khối rồi bấm **Visibility Settings** để khai khối đó hiện ở mức chi tiết nào và ở loại khung nhìn nào. Cách làm thường dùng: hình khối đầy đủ chỉ bật ở **Fine**, hình đơn giản bật ở **Coarse** và **Medium**. Một family nội thất vẽ đủ tay nắm và bản lề mà bật ở mọi mức chi tiết sẽ kéo chậm cả mặt bằng khi nhân lên vài trăm bản.

Select a solid and click **Visibility Settings** to state which detail levels and which view types it appears in. The usual arrangement is full geometry only at **Fine**, with a simplified shape at **Coarse** and **Medium**. A furniture family modelled down to the handles and hinges and left visible at every detail level will drag a whole plan down once a few hundred copies exist.

MẸO / TIP — Gán vật liệu bằng tham số thay vì gán cứng: chọn khối, ở dòng **Material** bấm nút ô vuông nhỏ bên phải, tạo một tham số kiểu **Material**. Family nạp vào dự án sẽ cho đổi vật liệu ngay trong **Edit Type** mà không phải mở lại Family Editor.

*Drive materials by parameter instead of fixing them: select the solid, click the small button at the right of the **Material** row and create a parameter of type **Material**. Once loaded, the family allows the material to be changed in **Edit Type** without reopening the Family Editor.*

7.6. Nested family, shared family và các loại tham số — *Nested families, shared families and parameter kinds*

Nạp một family vào trong một family khác là tạo **nested family**: bộ tay nắm nạp vào family cửa, bộ vòi nạp vào family chậu rửa. Family con giữ nguyên tham số của nó, và tham số đó liên kết ra family mẹ bằng cách chọn cấu kiện con rồi bấm nút ô vuông ở dòng tham số tương ứng.

*Loading one family inside another creates a **nested family**: a handle set inside a door family, a tap set inside a basin family. The nested family keeps its own parameters, and those parameters are linked out to the host family by selecting the nested element and clicking the small button beside the matching parameter row.*

Tích ô **Shared** trong **Family Category and Parameters** của family con thì family con hiện ra như một cấu kiện độc lập sau khi nạp vào dự án: đếm được, thống kê riêng, đánh ký hiệu riêng. Bỏ tích thì nó chìm vào family mẹ và bảng thống kê chỉ thấy family mẹ.

*Tick **Shared** in the nested family's **Family Category and Parameters** makes it appear as an element in its own right once in the project: countable, schedulable and taggable on its own. Left unticked, it disappears into the host family and only the host shows up in schedules.*

Loại tham số <i>Parameter kind</i>	Phạm vi <i>Scope</i>	Đưa vào được <i>Can be used in</i>
Family Parameter	Trong một family <i>Inside one family</i>	Điều khiển hình khối trong family đó <i>Drives geometry within that family</i>
Project Parameter	Một dự án <i>One project</i>	Bảng thống kê của dự án đó; không sang dự án khác <i>Schedules in that project; does not travel to another project</i>
Shared Parameter	Nhiều dự án, nhiều family <i>Many projects and families</i>	Bảng thống kê và ký hiệu tag; lưu trong một tệp .txt dùng chung <i>Schedules and tags; stored in a shared .txt file</i>
Global Parameter	Một dự án, đặt ở mức mô hình <i>One project, at model level</i>	Ràng buộc kích thước giữa các cấu kiện khác nhau <i>Constrains dimensions across different elements</i>

CẢNH BÁO / WARNING — Chỉ shared parameter mới đánh ký hiệu được bằng tag và mới đưa vào bảng thống kê chung giữa nhiều dự án. Tệp **.txt** chứa shared parameter phải để ở chỗ cả tổ truy cập được và không ai sửa tay; mất tệp đó là mất liên kết của toàn bộ family đã dựng theo nó.

*Only shared parameters can be tagged and carried into schedules across projects. The **.txt** file that holds them must sit where the whole team can reach it and nobody edits it by hand; losing that file breaks the link for every family built against it.*

Công thức nhập ở cột **Formula** trong hộp thoại **Family Types**. Tên tham số trong công thức phải viết đúng từng chữ hoa chữ thường như khi khai báo, còn tên hàm thì viết thường.

*Formulas go in the **Formula** column of the **Family Types** dialog. Parameter names inside a formula must match the declared spelling exactly, including capitals, while function names are written in lower case.*

```

Chieu rong o canh / Leaf opening width:
= (Width - 2 * Frame Width) / Number of Panels

Be day be cua theo chieu rong / Sill depth from opening width:
= if(Width > 1200 mm, 40 mm, 30 mm)

So bac lam tron len / Number of steps rounded up:
= roundup(Total Height / Max Riser)

Dieu kien ghep / Combined condition:
= if(and(Width > 900 mm, Height > 2100 mm), 2, 1)

```

GHI CHÚ / NOTE — Viết **If** thay cho **if** là Revit báo lỗi ngay khi bấm OK. Tham số kiểu **Yes/No** nhận giá trị **1** và **0** trong công thức. Global parameter dùng để buộc kích thước của

hai cấu kiện khác family vào cùng một con số, ví dụ chiều rộng hành lang và chiều dài tấm trần.

*Writing **If** instead of **if** produces an error as soon as OK is clicked. A **Yes/No** parameter reads as **1** and **0** in a formula. Global parameters tie dimensions of elements from different families to one value, for example a corridor width and a ceiling tile run.*

7.7. Cách nạp family vào dự án và quản lý thư viện family — Loading families into a project and managing the library

Trong Family Editor, nút **Load into Project** đưa family đang mở sang dự án; nếu đang mở nhiều dự án thì Revit hỏi chọn. Family đã có sẵn trong dự án thì hộp thoại hiện ba lựa chọn: ghi đè cả tham số của các cấu kiện đang dùng, ghi đè nhưng giữ giá trị hiện có, hoặc huỷ.

*In the Family Editor, **Load into Project** sends the open family to a project; with several projects open, Revit asks which. If the family is already there, a dialog offers three choices: overwrite including the parameter values of existing elements, overwrite but keep the current values, or cancel.*

- Nạp từ đĩa bằng **Insert** → **Load Family**, chọn một hoặc nhiều tệp **.rfa**.
*To load from disk, use **Insert** → **Load Family** and select one or more **.rfa** files.*
- Mọi family đang có trong dự án nằm ở **Project Browser** → nhánh **Families**, xếp theo Category. Nhấp phải một family để **Edit**, **Rename**, **Reload** hoặc **Delete**.
*Every family in the project sits in the **Project Browser** under **Families**, grouped by category. Right-click one to **Edit**, **Rename**, **Reload** or **Delete**.*
- **Manage** → **Purge Unused** xoá các family và type không có cấu kiện nào đang dùng. Chạy lệnh này trước khi nộp hồ sơ hoặc trước khi gửi tệp cho đơn vị khác.
***Manage** → **Purge Unused** removes families and types that no element uses. Run it before issuing a model or sending the file to another party.*

CẢNH BÁO / WARNING — **Purge Unused** không hỏi lại từng mục sau khi bấm OK và không hoàn tác được sau khi lưu. Những type dự kiến dùng ở giai đoạn sau sẽ biến mất cùng lượt. Lưu một bản trước khi chạy.

***Purge Unused** does not confirm item by item after OK, and cannot be undone once the file is saved. Types held back for a later stage vanish with the rest. Save a copy before running it.*

Quy ước đặt tên quyết định thư viện dùng được hay không. Tên family nói rõ đối tượng và biến thể chính; tên type chỉ chứa kích thước hoặc mã hiệu. Tên đặt theo một khuôn cố định thì danh sách trong Type Selector tự xếp đúng thứ tự và người tìm ra ngay.

A naming convention decides whether a library is usable. The family name states the object and its main variant; the type name carries only the size or the product code. Names following one fixed pattern sort themselves correctly in the Type Selector and are found at once.

Khuon ten / Naming pattern:
<Bo phan>_<Doi tuong>_<Bien the>.rfa
<Discipline>_<Object>_<Variant>.rfa

Vi du / Examples:

KT_Cua-di_1-canh-go.rfa	type: 800 x 2200
KT_Cua-so_2-canh-lat.rfa	type: 1200 x 1500
KC_Cot_Tron.rfa	type: D400
ME_Den_Am-tran.rfa	type: 600 x 600 - 36W

MẸO / TIP — Đừng sửa thẳng family trong thư viện gốc của Revit. Chép ra thư mục thư viện của đơn vị, đổi tên theo quy ước rồi mới sửa. Bản cài mới hoặc lần cập nhật kế tiếp sẽ ghi đè thư mục gốc, và công sức sửa trong đó mất sạch mà không có cảnh báo nào.

Never edit a family inside Revit's own library folder. Copy it into the office library, rename it to the convention, then edit. A reinstall or the next update overwrites that folder, and the work done there disappears with no warning.

Chương 8. Khung nhìn và cách điều khiển hiển thị — Chapter 8. Views and display control

Mô hình Revit chỉ có một. Mọi mặt bằng, mặt đứng, mặt cắt, bảng thống kê đều là các cách nhìn khác nhau vào cùng khối dữ liệu đó. Sửa hiển thị ở một khung nhìn không đụng tới mô hình và không lan sang khung nhìn khác, trừ khi dùng view template.

There is only one Revit model. Every plan, elevation, section and schedule is a different way of looking at the same body of data. Changing the display in one view leaves the model untouched and does not spread to other views, unless a view template is applied.

GHI CHÚ / NOTE — Quy ước ký hiệu: chữ trong dấu nháy ngược như **vv** là phím tắt gõ trên bàn phím, gõ liền hai chữ, không cần Enter. Đường dẫn ribbon viết theo dạng **Thẻ → Nhóm → Nút**.

*Notation: text in back quotes such as **vv** is a keyboard shortcut; type the two letters together, no Enter needed. Ribbon paths are written as **Tab → Panel → Button**.*

8.1. Project Browser và cách tổ chức cây khung nhìn trong Revit — The Project Browser and view tree organisation

Project Browser liệt kê toàn bộ khung nhìn, legend, schedule, sheet, family và group của dự án. Mở lại bằng **View → Windows → User Interface → Project Browser** khi lỡ tắt. Nhấp đúp tên khung nhìn để mở; nhấp phải để đổi tên, nhân bản, xóa, hoặc áp view template.

*The Project Browser lists every view, legend, schedule, sheet, family and group in the project. Reopen it from **View → Windows → User Interface → Project Browser** if it has been closed. Double-click a view name to open it; right-click to rename, duplicate, delete or apply a view template.*

Cây mặc định gom theo loại khung nhìn. Trên hồ sơ nhiều bộ môn và nhiều giai đoạn, cách gom này làm danh sách dài hàng trăm dòng. Nhấp phải dòng **Views** ở đỉnh cây → **Browser Organization** để đặt quy tắc gom và lọc theo tham số của khung nhìn.

*The default tree groups views by type. On a multi-discipline, multi-phase project this produces a list hundreds of rows long. Right-click **Views** at the top of the tree → **Browser Organization** to set grouping and filtering rules based on view parameters.*

- **Grouping** gom theo Discipline, Family and Type, Phase, hoặc theo tham số do người dùng tạo.
Grouping organises by Discipline, Family and Type, Phase, or by a user-created parameter.
- **Filtering** ẩn hẳn khung nhìn không thỏa điều kiện khỏi cây, mô hình vẫn giữ nguyên.
Filtering hides views that fail the condition from the tree; the model itself is unaffected.
- **Sorting** quyết định thứ tự trong từng nhóm, theo tên hoặc theo một tham số khác.
Sorting controls the order inside each group, by name or by another parameter.

MẸO / TIP — Tạo một project parameter kiểu Text tên **Nhom ho so** gán cho Views, điền giá trị như KT, KC, ME, rồi gom cây theo tham số đó. Người mới vào dự án tìm bản vẽ

nhANH HON HẸN SO VỚI CÁCH ĐẶT TÊN DÀI.

*Create a Text project parameter named **Nhom ho so** applied to Views, fill it with values such as KT, KC, ME, then group the tree by that parameter. New team members find drawings far faster than with long naming conventions.*

Các loại khung nhìn trong Revit và công dụng từng loại — *View types in Revit and what each is for*

Loại khung nhìn <i>View type</i>	Tạo từ <i>Created from</i>	Dùng để <i>Used for</i>
Floor Plan	View → Plan Views → Floor Plan	Mặt bằng cắt ngang tại cao độ, hiển thị theo View Range <i>A horizontal cut at a level, displayed according to the View Range</i>
Ceiling Plan	View → Plan Views → Reflected Ceiling Plan	Mặt bằng trần, nhìn ngược lên <i>Reflected ceiling plan, looking upward</i>
Elevation	View → Elevation	Mặt đứng trong nhà hoặc ngoài nhà <i>Interior or exterior elevation</i>
Section	View → Section	Mặt cắt thẳng hoặc gãy khúc (Split Segment) <i>Straight or stepped section (Split Segment)</i>
Callout	View → Callout	Trích đoạn phóng to từ một khung nhìn có sẵn <i>An enlarged extract from an existing view</i>
3D View	View → 3D View , hoặc VR <i>View → 3D View, or VR</i>	Trục đo (Default 3D) hoặc phối cảnh (Camera) <i>Axonometric (Default 3D) or perspective (Camera)</i>
Drafting View	View → Drafting View	Vẽ 2D thuần, không liên kết mô hình <i>Pure 2D drafting, not linked to the model</i>
Legend	View → Legends	Chú giải ký hiệu, đặt lên nhiều sheet <i>Symbol legends, which may be placed on several sheets</i>
Schedule	View → Schedules	Bảng dữ liệu lấy từ mô hình <i>A data table drawn from the model</i>
Walkthrough	View → 3D View → Walkthrough	Đường đi camera để xuất phim <i>A camera path for exporting an animation</i>

Chỉ **Legend** được phép đặt lên nhiều sheet. Mọi khung nhìn còn lại chỉ nằm trên đúng một sheet; muốn cùng một hình xuất hiện hai nơi phải nhân bản khung nhìn.

Only a **Legend** may be placed on more than one sheet. Every other view belongs to exactly one sheet; showing the same image in two places requires duplicating the view.

Nhấp phải tên khung nhìn → **Duplicate View** cho ba lựa chọn khác hẳn nhau:

Right-click a view name → **Duplicate View** offers three options that behave quite differently:

Kiểu nhân bản <i>Duplication mode</i>	Mang theo <i>Carries over</i>	Liên kết với bản gốc <i>Link to source</i>
Duplicate	Chỉ hình mô hình <i>Model geometry only</i>	Không; chú thích thêm mới là riêng <i>None; new annotation is independent</i>
Duplicate with Detailing	Mô hình và toàn bộ chú thích, detail item <i>Model geometry plus all annotation and detail items</i>	Không; bản sao tách rời ngay sau khi tạo <i>None; the copy is independent once created</i>
Duplicate as a Dependent	Mô hình, chú thích, và thừa kế thiết lập hiển thị <i>Geometry, annotation and inherited display settings</i>	Có; sửa bản chính là bản phụ đổi theo <i>Yes; changes to the parent flow to the dependent</i>

MẸO / TIP — Mặt bằng tầng quá dài so với khổ giấy thì dùng **Duplicate as a Dependent** rồi cắt mỗi bản phụ một phần bằng Crop Region. Đổi thiết lập hiển thị một lần ở bản chính, các phần đổi theo, không sợ lệch nhau giữa các tờ.

*When a floor plan is too long for the sheet, use **Duplicate as a Dependent** and crop each dependent to one portion. Display settings are changed once on the parent and follow through, so the sheets cannot drift apart.*

8.2. View Range trong Revit và lý do cấu kiện biến mất khỏi mặt bằng — *The View Range and why elements disappear from a plan*

Mặt bằng Revit không phải hình chiếu đơn thuần mà là một lát cắt có chiều sâu. Bốn mặt phẳng trong **Properties** → **View Range** → **Edit** quyết định thứ gì hiện, hiện bằng nét gì, và thứ gì không hiện:

*A Revit plan is not a simple projection but a cut with depth. The four planes in **Properties** → **View Range** → **Edit** decide what appears, with which line weight, and what does not appear at all:*

Mặt phẳng <i>Plane</i>	Mặc định <i>Default</i>	Vai trò <i>Role</i>
Top	Level trên, offset 2300	Giới hạn trên của vùng chính <i>The upper limit of the primary range</i>
Cut Plane	Level hiện hành, offset 1200	Mặt phẳng cắt: cấu kiện bị cắt vẽ bằng nét cắt <i>The cutting plane: elements crossing it are drawn with cut line weight</i>
Bottom	Level hiện hành, offset 0	Giới hạn dưới của vùng chính <i>The lower limit of the primary range</i>
View Depth	Trùng Bottom	Vùng phụ bên dưới Bottom, vẽ bằng nét <Beyond> <i>A secondary range below Bottom, drawn with the <Beyond> line style</i>

Quy tắc hiển thị theo từng vùng, nắm được bốn điều này là hết hẳn chuyện tìm mãi không thấy cấu kiện trên mặt bằng:

The display rules for each zone. Once these four points are clear, hunting for elements missing from a plan stops being a problem:

- Cấu kiện bị Cut Plane cắt qua** vẽ bằng nét cắt, đậm nhất. Tường, cột, cửa đi, cửa sổ thường rơi vào nhóm này.
Elements crossed by the Cut Plane are drawn with cut line weight, the heaviest. Walls, columns, doors and windows usually fall here.
- Cấu kiện nằm trọn giữa Cut Plane và Bottom** vẽ bằng nét chiếu, mảnh hơn. Bậc cấp thấp, bệ, gờ chân tường thuộc nhóm này.
Elements entirely between the Cut Plane and Bottom are drawn with projection line weight, which is lighter. Low steps, plinths and skirtings fall here.
- Cấu kiện nằm giữa Bottom và View Depth** vẽ bằng nét <Beyond>, thường là nét mảnh đứt.
Elements between Bottom and View Depth are drawn with the <Beyond> line style, normally a thin dashed line.
- Cấu kiện nằm trên Top hoặc dưới View Depth** không hiện, dù mô hình vẫn có đủ.
Elements above Top or below View Depth are not shown at all, although they remain in the model.

CẢNH BÁO / WARNING — Cấu kiện đặt đúng vị trí mà mặt bằng trống trơn thì kiểm View Range trước tiên, đừng dựng lại mô hình. Ba trường hợp gặp nhiều nhất: bồn cầu đặt trên sàn lửng thấp hơn Bottom; dầm nằm cao hơn Cut Plane nên chỉ hiện khi kéo Top lên; hố thang máy sâu dưới View Depth.

When an element sits in the right place but the plan looks empty, check the View Range first rather than remodelling. The three most common cases: a fixture on a low mezzanine below Bottom; a beam above the Cut Plane that only appears once Top is raised; a lift pit deeper than the View Depth.

Một số cấu kiện không tuân theo Cut Plane mà có quy tắc riêng của Revit. Sàn, đường dốc, cầu thang và địa hình luôn vẽ theo mặt chiếu chứ không cắt thật; cửa và cửa sổ hiện ký hiệu quy ước ngay cả khi Cut Plane không cắt đúng giữa ô cửa.

Some categories ignore the Cut Plane and follow their own Revit rules. Floors, ramps, stairs and topography are always projected rather than genuinely cut; doors and windows show their conventional symbol even when the Cut Plane does not pass through the middle of the opening.

Plan Region cho khu vực có cao độ khác — *Plan Region for areas at a different height*

Khi một phần mặt bằng cần cao độ cắt riêng, ví dụ ô cửa sổ băng đặt cao 2100 trong khi Cut Plane ở 1200, không đổi View Range của cả khung nhìn. Dùng **View** → **Plan Views** → **Plan Region**, khoanh một vùng kín bao quanh khu vực đó rồi đặt View Range riêng cho vùng. Ngoài vùng vẫn giữ cao độ cắt cũ.

*When part of a plan needs its own cut height, for example a strip window at 2100 while the Cut Plane sits at 1200, do not change the View Range of the whole view. Use **View** → **Plan Views** → **Plan Region**, sketch a closed boundary around the area and give that region its own View Range. Outside the boundary the original cut height still applies.*

GHI CHÚ / NOTE — Plan Region là phần tử thuộc khung nhìn, không thuộc mô hình. Nhân bản khung nhìn bằng **Duplicate** thường sẽ không mang nó theo; dùng **Duplicate with Detailing**.

*A Plan Region belongs to the view, not the model. A plain **Duplicate** does not carry it over; use **Duplicate with Detailing**.*

8.3. Crop Region, Annotation Crop và Scope Box — *Crop Region, Annotation Crop and Scope Box*

Crop Region là khung xén giới hạn phạm vi nhìn thấy theo phương ngang. Bật bằng hai ô **Crop View** và **Crop Region Visible** trong Properties. Kéo mũi tên xanh trên khung để thu hẹp; cạnh nào bị khoá bằng biểu tượng ghim thì không kéo được cho tới khi mở khoá.

*The **Crop Region** limits how far a view extends horizontally. Turn it on with the **Crop View** and **Crop Region Visible** checkboxes in Properties. Drag the blue arrows to tighten it; an edge marked with a pin cannot be dragged until it is unpinned.*

Annotation Crop là khung xén thứ hai, nằm ngoài Crop Region, chỉ tác động lên chú thích. Một tag hoặc ký hiệu cốt cao độ vẫn hiện nếu **điểm neo** của nó nằm trong khung chú thích, kể cả khi chữ tràn ra ngoài. Đây là lý do một vài tag biến mất ngay sau khi thu nhỏ khung xén, dù cấu kiện được tag vẫn còn đó.

*The **Annotation Crop** is a second boundary outside the Crop Region that acts on annotation only. A tag or a spot elevation still shows if its **anchor point** falls inside the annotation boundary, even when the text overhangs. This is why a few tags vanish as soon as the crop is tightened, while the tagged elements remain.*

Scope Box là hộp ba chiều dựng trong mô hình, gán cho nhiều khung nhìn để tất cả dùng chung một phạm vi xén. Tạo bằng **View** → **Scope Box**, rồi trong Properties của từng khung nhìn chọn tên hộp ở dòng **Scope Box**. Từ lúc đó khung xén khớp với hộp, sửa hộp là mọi khung nhìn đổi theo cùng lúc.

A **Scope Box** is a three-dimensional box drawn in the model and assigned to several views so that they share one crop extent. Create it with **View** → **Scope Box**, then pick its name in the **Scope Box** row in each view's Properties. From then on the crop matches the box, and editing the box updates every view at once.

MẸO / TIP — Scope Box còn khống chế phạm vi lưới trục và cao độ. Gán Scope Box cho các trục thuộc một phân khu thì trục chỉ hiện trong phạm vi hộp, không còn chuyển trục chạy suốt qua cả toà nhà trên mặt bằng phân khu.

A Scope Box also controls the extent of grids and levels. Assign a Scope Box to the grids of one zone and they appear only within that box, instead of running across the whole building on a zoned plan.

8.4. View Properties: tỷ lệ, mức chi tiết và kiểu hiển thị — View Properties: scale, detail level and visual style

Thuộc tính Property	Giá trị Values	Ảnh hưởng Effect
View Scale	1:50, 1:100, 1:200, Custom	Cỡ chữ và ký hiệu tự đổi theo tỷ lệ, hình mô hình giữ kích thước thật <i>Text and symbol sizes follow the scale; model geometry keeps its true size</i>
Detail Level	Coarse, Medium, Fine	Quyết định mức chi tiết family hiển thị; tường nhiều lớp chỉ tách lớp ở Medium trở lên <i>Sets how much family detail shows; compound walls only split into layers at Medium or finer</i>
Visual Style	Wireframe, Hidden Line, Shaded, Consistent Colors, Realistic, Ray Trace	Cách tô bề mặt và xử lý nét khuất <i>How surfaces are shaded and hidden lines handled</i>
Discipline	Architectural, Structural, Mechanical, Electrical, Plumbing, Coordination	Ảnh hưởng nét mờ và việc ẩn hiện cấu kiện của bộ môn khác <i>Affects halftoning and whether other disciplines' elements are shown</i>
Parts Visibility	Show Parts, Show Original, Show Both	Hiện phần tử đã tách bằng Parts hay hiện cấu kiện gốc <i>Shows elements split with Parts, the original elements, or both</i>
Underlay	Chọn một Level làm nền <i>Pick a Level as an underlay</i>	Chiếu mờ nội dung tầng khác để căn chỉnh <i>Displays another level faintly as a reference for alignment</i>

Bốn kiểu hiển thị dùng cho bốn việc khác nhau. **Hidden Line** là kiểu chuẩn khi in hồ sơ vì cho nét sạch, không tô màu. **Shaded** và **Consistent Colors** xem nhanh khối hình; khác biệt là Shaded có hiệu ứng ánh sáng còn Consistent Colors tô phẳng nên màu vật liệu đọc đúng. **Realistic** hiện ảnh vật liệu thật ngay trong khung nhìn nên nặng máy. **Ray Trace** dựng ảnh dần theo thời gian, chỉ dùng khi cần ảnh trình bày.

*The four visual styles serve four different purposes. **Hidden Line** is the standard for printing because it gives clean lines with no fill. **Shaded** and **Consistent Colors** are for quickly reading the massing; Shaded applies lighting while Consistent Colors fills flat, so material colours read accurately. **Realistic** shows true material appearance in the view and is heavy on the machine. **Ray Trace** refines the image progressively and is reserved for presentation images.*

CẢNH BÁO / WARNING — Đổi **View Scale** làm mọi chú thích trong khung nhìn đổi cỡ và thường xô lệch vị trí. Chốt tỷ lệ trước khi ghi kích thước và đặt tag, đừng ghi chú xong mới đổi tỷ lệ.

*Changing the **View Scale** resizes all annotation in the view and usually disturbs its position. Fix the scale before dimensioning and tagging, not after.*

Underlay đặt trong Properties bằng cách chọn Level ở **Range: Base Level**, kèm hướng nhìn **Underlay Orientation** là Look Down hay Look Up. Nội dung tầng nền hiện mờ, chọn được nhưng không in đậm. Xong việc căn chỉnh thì trả về **None**, vì nền mờ để quên sẽ lên bản in.

*Set an **Underlay** in Properties by picking a level at **Range: Base Level**, together with the **Underlay Orientation**, Look Down or Look Up. The underlaid level appears faintly and can be selected but does not print dark. Return it to **None** when alignment is finished, because a forgotten underlay will reach the printed sheet.*

8.5. Visibility/Graphic Overrides — cách tắt bật và tô màu theo đối tượng — Visibility/Graphic Overrides — hiding and overriding by object

Gõ **VV** hoặc **VG**, hoặc **View** → **Graphics** → **Visibility/Graphics**, mở hộp thoại điều khiển hiển thị của riêng khung nhìn đang mở. Các thẻ trong hộp thoại:

*Type **VV** or **VG**, or go to **View** → **Graphics** → **Visibility/Graphics**, to open the display control dialog for the current view only. The tabs are:*

- **Model Categories:** bật tắt và override từng category mô hình như Walls, Doors, Floors; mở dấu cộng để chỉnh riêng subcategory, ví dụ Doors/Frame/Elevation.
***Model Categories:** switch on or off and override each model category such as Walls, Doors and Floors; expand the plus sign to control a subcategory, for example Doors/Frame/Elevation.*
- **Annotation Categories:** tag, dimension, ký hiệu, lưới trục, cao độ.
***Annotation Categories:** tags, dimensions, symbols, grids and levels.*
- **Analytical Model Categories:** mô hình tính toán của bộ môn kết cấu.
***Analytical Model Categories:** the structural analytical model.*
- **Imported Categories:** nội dung DWG, DXF, DGN đã nhập hoặc link.
***Imported Categories:** imported or linked DWG, DXF and DGN content.*

- **Filters:** các bộ lọc đã áp cho khung nhìn, xử lý ở mục 8.7.
Filters: the filters applied to the view, covered in 8.7.
- **Revit Links:** hiển thị của từng file link, chọn By Host View hay Custom.
Revit Links: the display of each linked file, set to By Host View or Custom.

Với mỗi dòng, cột **Projection/Surface** chỉnh nét và mặt nhìn thấy, cột **Cut** chỉnh nét và mặt bị cắt, cột **Halftone** làm mờ toàn bộ category. Trong mỗi cột đặt được Lines (bề dày, màu, kiểu nét), Patterns (mẫu tô mặt), Transparency (độ trong).

*For each row, the **Projection/Surface** column controls visible lines and faces, the **Cut** column controls cut lines and faces, and **Halftone** fades the whole category. Each column allows Lines (weight, colour, pattern), Patterns (surface fill) and Transparency.*

Thứ tự ưu tiên giữa các cách override — *Override precedence*

Một cấu kiện có thể chịu nhiều lệnh override cùng lúc. Revit xử lý theo thứ tự cố định, cái trước đè cái sau:

One element may be subject to several overrides at once. Revit resolves them in a fixed order, each level overriding the ones below it:

1. Override đặt cho **từng phần tử** (chọn phần tử → nhấp phải → **Override Graphics in View** → **By Element**).
*An override set on the **individual element** (select it → right-click → **Override Graphics in View** → **By Element**).*
2. Override của **view filter**; nhiều filter cùng khớp thì filter đứng trên trong danh sách thắng.
*The **view filter** override; when several filters match, the one higher in the list wins.*
3. Override của **category** và subcategory trong hộp thoại Visibility/Graphics.
*The **category** and subcategory override in the Visibility/Graphics dialog.*
4. Thiết lập gốc trong **Object Styles** của cả dự án.
*The project-wide default in **Object Styles**.*

CẢNH BÁO / WARNING — Override by element không thấy được từ hộp thoại **VV** nên khó truy. Một cấu kiện đổi màu mà chỉnh category mãi không được thì gần như chắc chắn nó dính override riêng: chọn nó, nhấp phải → **Override Graphics in View** → **By Element** → **Reset**.

*An element override is not visible from the **VV** dialog and is therefore hard to trace. When one element stays the wrong colour no matter what the category is set to, it almost certainly carries its own override: select it, right-click → **Override Graphics in View** → **By Element** → **Reset**.*

Cách tạo View Filter để tô màu theo loại tường và loại phòng — *Creating view filters to colour by wall type and room type*

View filter chọn phần tử theo giá trị tham số rồi áp một bộ override cho toàn bộ phần tử thỏa điều kiện. Bộ lọc tự cập nhật: thêm tường mới đúng loại là tường đó nhận màu ngay, không phải chỉnh lại gì.

A view filter selects elements by parameter value and applies one set of overrides to everything that matches. The filter updates itself: a new wall of the right type takes the colour immediately, with nothing to adjust.

1. **View** → **Graphics** → **Filters** → nút **New**, đặt tên rõ nghĩa như **Tuong chiu luc 220**.
View → *Graphics* → *Filters* → *New*, giving a meaningful name such as **Tuong chiu luc 220**.
2. Tích các **Categories** mà bộ lọc xét tới. Chỉ những tham số chung của các category đã tích mới xuất hiện ở bước sau.
*Tick the **Categories** the filter examines. Only parameters shared by the ticked categories appear in the next step.*
3. Đặt điều kiện ở khung **Filter Rules**: chọn tham số, phép so sánh (equals, contains, greater than, is not associated with level), và giá trị.
*Set the condition in **Filter Rules**: choose a parameter, an operator (equals, contains, greater than, is not associated with level) and a value.*
4. Đóng hộp thoại, vào **VV** → thẻ **Filters** → **Add**, chọn bộ lọc vừa tạo.
*Close the dialog, open **VV** → **Filters** tab → **Add** and pick the new filter.*
5. Trên dòng bộ lọc, bỏ tích cột **Visibility** để ẩn nhóm đó, hoặc đặt Lines, Patterns, Transparency, Halftone để tô màu.
*On the filter row, clear the **Visibility** checkbox to hide that set, or set Lines, Patterns, Transparency and Halftone to colour it.*

Hai ứng dụng gặp hằng ngày: tô tường chịu lực một màu, tường ngăn một màu để soát phương án kết cấu; tô phòng theo tham số **Department** để in mặt bằng phân khu chức năng.

*Two everyday applications: colouring load-bearing walls one colour and partitions another to review the structural scheme; colouring rooms by the **Department** parameter to print a functional zoning plan.*

GHI CHÚ / NOTE — Bộ lọc dạng rule chỉ đọc được tham số có mặt ở category đã tích. Muốn lọc theo tham số tự tạo thì tham số đó phải là project parameter hoặc shared parameter, tham số family riêng lẻ không dùng được.

A rule-based filter can only read parameters present in the ticked categories. Filtering by a custom parameter requires a project parameter or a shared parameter; a parameter defined inside a single family will not work.

8.6. View Template và cách khoá thuộc tính hiển thị — View templates and locking display settings

View template gói toàn bộ thiết lập hiển thị của một khung nhìn thành một đối tượng đặt tên được: tỷ lệ, detail level, visual style, V/G overrides, filters, phase. Áp template lên hàng chục khung nhìn thì tất cả trông như nhau tức thì.