

THUYẾT MINH

1. Những căn cứ và cơ sở lập thiết kế mẫu:

- Thông báo kết luận số 81-TB/TW ngày 18/7/2025 Kết luận của Bộ Chính trị về chủ trương đầu tư xây dựng trường học cho các xã biên giới.
- Công văn số 6725/VPCP-KGVX ngày 20/7/2025 của Văn phòng Chính phủ truyền đạt ý kiến chỉ đạo của Thủ tướng Chính phủ về việc thực hiện Kết luận của Bộ Chính trị tại Thông báo số 81-TB/TW về chủ trương đầu tư xây dựng trường học cho các xã biên giới; trong đó giao Bộ Xây dựng chủ trì, phối hợp với Bộ Giáo dục và Đào tạo, Bộ Dân tộc và Tôn giáo xây dựng các thiết kế mẫu chuẩn của trường nội trú liên cấp để các địa phương có căn cứ tham khảo, triển khai thực hiện phù hợp với địa phương.
- Quyết định số 1157/QĐ-BXD ngày 27/7/2025 của Bộ Xây dựng về việc Ban hành Kế hoạch triển khai Kết luận của Bộ Chính trị về chủ trương đầu tư xây dựng trường học cho các xã biên giới tại Thông báo số 81-TB/TW ngày 18/7/2025 và nhiệm vụ của Thủ tướng Chính phủ giao tại văn bản số 6725/VPCP-KGVX ngày 20/7/2025.
- Cuộc họp giữa Bộ Xây dựng và Sở Xây dựng; Sở Giáo dục đào tạo các tỉnh thành phố có biên giới ngày 25/8/2025 về “Tập thiết kế mẫu phương án kiến trúc trường nội trú liên cấp các xã biên giới đất liền”
- Văn bản số 7485/BXD-QHKT ngày 28/7/2025 của Bộ Xây dựng về việc cho ý kiến đối với nhiệm vụ thiết kế mẫu chuẩn của trường nội trú liên cấp tại các xã biên giới đất liền.
- Văn bản số 1055/SXD-QHKT ngày 03/9/2025 của Sở Xây dựng tỉnh Lâm Đồng về việc góp ý thiết kế mẫu phương án kiến trúc Trường nội trú liên cấp tại các xã biên giới đất liền.
- Văn bản số 2953/SXD-QHPTĐT ngày 27/8/2025 của Sở Xây dựng tỉnh Điện Biên về việc tham gia ý kiến đối với thiết kế mẫu phương án kiến trúc Trường nội trú liên cấp tại các xã biên giới đất liền.
- Văn bản số 1640/UBND-STC ngày 30/8/2025 của Ủy ban nhân dân thành phố Đà Nẵng về việc hướng dẫn quy trình triển khai các dự án trường phổ thông nội trú liên cấp tại các xã biên giới đất liền theo kết luận của BCT tại thông báo số 81/TB/TW ngày 18/7/2025
- Văn bản số 165/CV-HKTSVN ngày 3/9/2025 của Hội Kiến trúc sư Việt Nam về việc góp ý thiết kế mẫu phương án kiến trúc trường nội trú liên cấp tại các xã biên giới

2. Danh mục các tài liệu tham khảo lập thiết kế mẫu

- Luật Giáo dục số 43/2019/QH14 ngày 14/6/2019
- Thông tư số 04/2023/TT-BGDĐT ngày 23/2/2023 Ban hành quy chế tổ chức hoạt động của trường phổ thông dân tộc nội trú
- Thông tư số 28/2020/TT-BGDĐT ngày 04/9/2020 Ban hành Điều lệ trường tiểu học
- Thông tư số 32/2020/TT-BGDĐT ngày 15/9/2020 Ban hành Điều lệ trường trung học cơ sở, trường trung học phổ thông và trường phổ thông có nhiều cấp học.
- Thông tư số 13/2020/TT-BGDĐT ngày 26 tháng 5 năm 2020 Ban hành quy định tiêu chuẩn cơ sở vật chất các trường mầm non, tiểu học, trung học cơ sở, trung học phổ thông và trường phổ thông có nhiều cấp học
- Thông tư số 23/2024/TT-BGDĐT ngày 16/12/2024 Sửa đổi, bổ sung một số điều của Quy định tiêu chuẩn cơ sở vật chất các trường mầm non, tiểu học, trung học cơ sở, trung học phổ thông và trường phổ thông có nhiều cấp học ban hành kèm theo Thông tư số 13/2020/TT-BGDĐT ngày 26/5/2020 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo.

- Thông tư số 14/2025/TT-BGDĐT ngày 18/7/2025 Sửa đổi, bổ sung một số điều của Quy định phòng học bộ môn của cơ sở giáo dục phổ thông ban hành kèm theo Thông tư số 14/2020/TT-BGDĐT ngày 26 tháng 5 năm 2020 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo
- Thông tư số 16/2022/TT-BGDĐT ngày 22/11/2022 Ban hành quy định tiêu chuẩn thư viện cơ sở giáo dục mầm non và phổ thông.
- Thông tư số 14/2020/TT-BGDĐT ngày 26/5/2020 Ban hành Quy định phòng học bộ môn của cơ sở giáo dục phổ thông
- Thông tư số 20/2023/TT-BGDĐT ngày 30/10/2023 Hướng dẫn về vị trí việc làm, cơ cấu viên chức theo chức danh nghề nghiệp và định mức số lượng người làm việc trong các cơ sở giáo dục phổ thông và các trường chuyên biệt công lập
- Thông tư số 26/2011/TTLT-BGDĐT-BKHCN-BYT ngày 16/6/2011 Hướng dẫn tiêu chuẩn bàn ghế học sinh trường tiểu học, trường trung học cơ sở, trường trung học phổ thông.
- QCVN 01:2021/BXD Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về Quy hoạch xây dựng.
- QCVN 02:2022/BXD, Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về về Số liệu điều kiện tự nhiên dùng trong xây dựng.
- QCVN 03:2022/BXD Quy chuẩn quốc gia về phân cấp công trình phục vụ thiết kế xây dựng.
- QCXDVN 05:2008/BXD, Quy chuẩn quốc gia về Nhà ở và công trình công cộng- An toàn sinh mạng và sức khỏe
- Sửa đổi 1:2023 QCVN 06:2022/BXD Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về An toàn cháy cho nhà và công trình
- QCVN 07:2023/BXD Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về Hệ thống công trình hạ tầng kỹ thuật
- QCVN 09:2017/BXD, Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về Các công trình xây dựng sử dụng năng lượng hiệu quả
- QCVN 10:2024/BXD, Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về Xây dựng công trình đảm bảo tiếp cận sử dụng;
- QCVN 12:2014/BXD, Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về Hệ thống điện của tòa nhà và công trình;
- TCVN 8793:2011 Trường tiểu học - Yêu cầu thiết kế
- TCVN 8794:2011 Trường trung học - Yêu cầu thiết kế
- TCVN 2737:2023 Tải trọng và tác động - Tiêu chuẩn thiết kế.
- TCVN 9362:2012 Tiêu chuẩn thiết kế nền nhà và công trình
- TCVN 5574:2018 Thiết kế kết cấu bê tông và bê tông cốt thép
- TCVN 5573:2011 Kết cấu gạch đá và gạch đá cốt thép - Tiêu chuẩn thiết kế
- TCVN 4474:1987 Thoát nước bên trong - Tiêu chuẩn thiết kế.
- TCVN 4513:1988 Cấp nước bên trong - Tiêu chuẩn thiết kế.
- TCVN 7957:2023 Thoát nước - mạng lưới và công trình bên ngoài
- TCVN 5687:2024 Thông gió, điều hoà thông khí - Tiêu chuẩn thiết kế
- TCVN 9207:2012 Đặt đường dẫn điện trong nhà ở và công trình công cộng-Tiêu chuẩn thiết kế
- TCVN 9206:2012 Đặt thiết bị điện trong nhà ở và công trình công cộng-Tiêu chuẩn thiết kế
- TCVN 7490:2005 Ecgônômi - Bàn ghế học sinh tiểu học và trung học cơ sở - Yêu cầu về kích thước cơ bản theo chỉ số nhân trắc của học sinh
- TCVN 7491:2005 Ecgônômi - Bố trí bàn ghế học sinh trong phòng học

- Văn bản số 4467/BXD-GĐ, ngày 15 tháng 9 năm 2020 của Bộ Xây dựng về việc tăng cường quản lý an toàn kết cấu công trình

3. Phạm vi nghiên cứu và áp dụng của thiết kế mẫu:

- Phạm vi nghiên cứu: Trường phổ thông nội trú liên cấp tiểu học và trung học cơ sở (có mở rộng đến cấp trung học phổ thông nếu phù hợp quy hoạch và nhu cầu của từng địa phương)
- Phạm vi áp dụng: các xã biên giới đất liền trên toàn quốc
 - + Vùng I: Miền núi phía Bắc (Quảng Ninh, Lạng Sơn, Cao Bằng, Tuyên Quang, Lào Cai, Lai Châu, Điện Biên, Sơn La)
 - + Vùng II: Bắc Trung Bộ (Thanh Hóa, Nghệ An, Hà Tĩnh, Quảng Trị, Huế)
 - + Vùng III: Nam Trung Bộ (Đà Nẵng, Quảng Ngãi, Gia Lai, Đắk Lắk, Lâm Đồng, Đồng Nai)
 - + Vùng IV: Đồng Bằng sông Cửu Long (Tây Ninh, Đồng Tháp, An Giang)

4. Phương pháp nghiên cứu:

Tập thiết kế mẫu được nghiên cứu theo phương pháp điển hình hóa dây chuyền hoạt động và quy mô các khối chức năng công trình.

5. Cơ cấu khối công trình: bao gồm các khối chức năng:

- Khối phòng học tập
- Khối phòng hỗ trợ học tập
- Khối hành chính và phụ trợ
- Khu sân chơi, thể dục thể thao
- Khối phục vụ sinh hoạt

6. Quy mô thiết kế:

- Quy mô trường: từ 1000 học sinh trở lên (30 lớp)
Số lượng lớp cụ thể của từng cấp học sẽ được điều chỉnh linh hoạt tùy thuộc vào nhu cầu thực tế tại các xã và thực tế hoạt động của các trường, bảo đảm phục đáp ứng tốt nhất nhu cầu học tập, sinh hoạt của học sinh.
- Quy mô lớp: Không quá 35hs/lớp
(Căn cứ cấp tiểu học: TCVN 8793:2011 và Thông tư số 28/2020/TT-BGDĐT ngày 04/09/2020 của Bộ Giáo dục và đào tạo; cấp THCS: Khoản 3 Điều 7 TT số 04/2023/TT-BGDĐT)

7. Diện tích khu đất xây dựng: 5-10 ha

Trong đó, diện tích đất xây dựng các hạng mục công trình phục vụ nội trú bảo đảm tối thiểu 6m²/học sinh.

Tùy theo diện tích thực tế khu đất xây dựng trường, có thể tính toán theo chỉ tiêu diện tích lớn hơn, bảo đảm các hạng mục, không gian ở chất lượng tiện nghi, rộng rãi, hiện đại, giúp học sinh phát triển một cách toàn diện nhất.

8. Nội dung thiết kế mẫu

Mục tiêu: Xây dựng mô hình trường phổ thông nội trú liên cấp tiểu học và trung học cơ sở (hoặc kết hợp với cấp trung học phổ thông nếu phù hợp quy hoạch và nhu cầu của từng địa phương) theo hướng đạt chuẩn quốc gia, thống nhất về cơ cấu khối chức năng và dây chuyền hoạt động.

Nội dung thiết kế mẫu bao gồm phần nghiên cứu cơ bản và phần thiết kế mẫu kiến trúc minh họa.

8.1. Phần nghiên cứu cơ bản:

8.1.1. Sơ đồ dây chuyền công năng:

Phần nghiên cứu cơ bản xuất phát từ sơ đồ dây chuyền công năng của trường nội trú liên cấp, trên cơ sở đó nghiên cứu thêm một số dạng sơ đồ tổ chức tổng mặt bằng. Khi áp dụng trên

thực tế cần tuân thủ theo các quy định về QC-TC và các thông tư hướng dẫn hiện hành của Bộ GDĐT

8.1.2. Tổ chức không gian các khối chức năng cơ bản

* Các số liệu nhân trắc học - Không gian hoạt động của học sinh tiểu học - THCS:

- Dựa trên số liệu nhân trắc của trẻ lứa tuổi tiểu học – THCS, phần NCCB đưa ra kích thước không gian cử động hợp lý cho các hoạt động học tập và sinh hoạt của trẻ ở lứa tuổi tiểu học và THCS.

* Tổ chức không gian khối phòng học - Mẫu phòng học:

- Diện tích phòng học được nghiên cứu dựa trên các quy định của TCVN 8793 Trường tiểu học - Yêu cầu thiết kế; TCVN 8794 Trường trung học - Yêu cầu thiết kế. Diện tích 55-70m² cho 35 học sinh, sử dụng các modul (4,2-4.5m) x (7,2-7.5m)

- Phòng học được trang trí thống nhất ở mặt tường trước treo ảnh Bác Hồ, trích thư Bác gửi học sinh nhân ngày khai trường, 5 điều Bác Hồ dạy. Tường sau trang trí các sản phẩm của lớp. Trong phòng học có bố trí bảng đen, tủ để đồ của lớp như chăn, gối... tủ đựng học cụ của giáo viên. Bàn ghế trong phòng học sử dụng theo mẫu được quy định trong thông tư liên tịch 26/2011/TTLT-BGDĐT-BKHCN-BYT đảm bảo các yêu cầu về kích thước, vật liệu, kết cấu, kiểu dáng, màu sắc và bố trí bàn ghế trong phòng học.

- Căn cứ vào tình hình thực tiễn, đề xuất module phòng học mới theo phương pháp giáo dục STEM theo Công văn 909/BGDĐT-GDTH ngày 08/03/2023: mẫu phòng học STEM cho cấp tiểu học và THCS, diện tích 80-90m², với các loại module 11.7mx7.2m, 12.6mx7.5m.

* Tổ chức không gian khối phòng học - Mẫu phòng học bộ môn:

- Cấp tiểu học: phòng có diện tích 65-70m² sử dụng các loại module (4,2-4.5-4.8m) x (7,2-7.5m)

- Phòng có diện tích 55-70m² (tin học, ngoại ngữ) sử dụng các loại module (4,2-4.5m) x (7,2-7.5m)

- Cấp THCS: phòng có diện tích 80-90m² sử dụng các loại module (4,2-4.5m) x (7,2-7.5m)

- Các phòng khối học tập có chiều cao thông thủy là 3.6m

- Các phòng học bộ môn có không gian linh hoạt, có thể chuyển đổi giữa việc học theo nhóm-câu lạc bộ hoặc hội họp...

* Mẫu khu vệ sinh học sinh:

- Phòng có diện tích 30-40m² cho 2 bên nam và nữ riêng biệt, đảm bảo cho trẻ khuyết tật tiếp cận sử dụng. Diện tích này có quy mô phục vụ cho 4 lớp học, tương đương 140 học sinh; tiêu chuẩn bên nam: 1 tiểu, 1 xí, 1 rửa/20-30 hs; Bên nữ: 1 chậu xí, 1 xí, 1 rửa/20hs

- Sử dụng các modul (4,2-4.5-4.8m) x (7,2-7.5m)

* Tổ chức không gian khối phục vụ sinh hoạt - Phòng ở nội trú học sinh dạng khép kín:

- Phòng ở cho 8 học sinh ngủ giường 2 tầng có diện tích 40-60m² bao gồm không gian ở 32-48m²; phòng vệ sinh 7-9m²; hiên phơi. Khu vệ sinh nằm khép kín thuận tiện trong sinh hoạt, tránh cho học sinh phải đi ra ngoài trong điều kiện khí hậu vùng núi lạnh vào mùa đông.

* Tổ chức không gian khối phục vụ sinh hoạt - Phòng ở nội trú học sinh

dạng không khép kín: Phòng có diện tích 32-48 m²

* Tổ chức không gian khối phục vụ sinh hoạt - Phòng ở công vụ cho giáo viên: có dạng khép kín; diện tích 24-48m² bao gồm khu vệ sinh khép kín và bếp nấu

8.2. Các phương án thiết kế minh họa

Tập thiết kế bao gồm 12 mẫu minh họa cho 01 quy mô (30 lớp) trên các khu đất giải định (5-10 ha) và cho 4 khu vực đặc trưng có các xã biên giới đất liền trên toàn quốc.

- Miền núi phía Bắc: 03 mẫu
- Bắc Trung Bộ: 03 mẫu
- Nam Trung Bộ: 03 mẫu
- Đồng Bằng sông Cửu Long: 03 mẫu

8.2.1. Giải pháp quy hoạch, tổ chức tổng mặt bằng:

Khuôn viên trường gồm 01 khu từ 5-10 ha hoặc nhiều khu với tổng diện tích đất các khu đảm bảo diện tích từ 5-10ha. Vị trí đất xây dựng trường phải phù hợp với quy hoạch phát triển giáo dục của địa phương

Địa điểm xây dựng trường bảo đảm khai thác tối đa điều kiện tự nhiên, có tính đến khả năng ứng phó thiên tai (sạt lở đất, bão, lũ...), biến đổi khí hậu (nắng, gió, nhiệt độ...); bảo đảm hạ tầng kỹ thuật có liên quan đến việc xây dựng trường (điện, nước sạch, nước thải, giao thông, viễn thông...)

Tùy điều kiện cụ thể các phương án lựa chọn giải pháp tập trung hoặc phân tán khối chức năng

Đối với khu vực vùng núi có quỹ đất hạn chế, sử dụng giải pháp phân tán các khối công trình trên các cốt cao độ khác nhau, đảm bảo kết nối giao thông, hạ tầng thuận tiện, đồng bộ. Tận dụng các cốt cao độ, các không gian ở tầng trệt sử dụng làm kho dụng cụ, phòng chuẩn bị thực hành...Tận dụng năng lượng mặt trời để tạo ra các nguồn năng lượng điện sưởi ấm hoặc sinh hoạt. Chia các khối chức năng thành khối nhỏ, hướng theo đường đồng mức thay vì san phẳng để hạn chế khối tích đào/đắp đất. Sử dụng các hình thức sàn trên cột giảm thiểu can thiệp nền, phù hợp nơi có độ dốc lớn hoặc bị sạt lở. Thiết kế mái dốc, có ống thu gom nước mưa về bể.

Đối với các khu vực bằng phẳng áp dụng giải pháp kết nối các khối chức năng bằng hành lang cầu. Quy hoạch tổng thể theo nguyên tắc tách 3 vùng chức năng (vùng học tập, vùng ở nội trú và vùng sân thể thao sinh hoạt ngoài trời). Các khối chức năng lấy sân tập trung (sân giáo dục văn hoá) làm điểm kết nối. Hướng khối phòng học ưu tiên theo hướng Bắc -Nam. Khối ở nội trú có lối vào riêng, đặt ở phía sau và cách ly với khối học bằng không gian cây xanh.

8.2.2. Giải pháp kiến trúc công trình (đặc trưng kiến trúc 4 khu vực)

* Miền núi phía Bắc:

- Quy hoạch bám địa hình: công trình bố trí theo bậc thang, hạn chế đào đắp. Các khối lớp học – ký túc xá – nhà ăn – không gian cộng đồng nối bằng hành lang có mái che. Nâng nền cao hơn mặt đất 0,45–0,75 m chống ẩm và rét. Khoảng sân trung tâm lát gạch chống trơn, trồng cây chắn gió mùa đông. Vị trí đặt trường ở nơi không bị sạt lở

- Mái đứng: Mái dốc lớn (30–45°), đua mái dài 0,8–1,2 m để chống mưa tạt. Kết hợp tường xây (gạch, bê tông) và mảng gỗ hoặc lam gỗ trang trí. Cửa sổ rộng nhưng có chớp hoặc kính 2 lớp giữ nhiệt mùa đông. Màu chủ đạo: vàng đất, nâu gỗ, đỏ ngói → gợi liên tưởng tới nhà sàn truyền thống. Hoa văn trang trí mượn họa tiết thổ cẩm dân tộc (tại lam chắn nắng, lan can).

* Bắc Trung Bộ:

- Công trình dạng khối chắc, thấp tầng (1–2 tầng) để chống bão. Hành lang và lớp học quay lưng về hướng gió bão (Đông Bắc). Bố trí khối ở nội trú và nhà ăn hợp khối trong một cụm, hành lang kín gió nối liền phòng khi có thiên tai sẽ tạo thành dãy chuyển ăn ở không bị ảnh hưởng bởi gió bão. Tường gạch dày ≥ 220 mm hoặc tường 2 lớp. Mái dốc nhỏ (5–15°) hoặc mái bằng bê tông có gờ chống tốc mái.

- Mái đứng: Cửa sổ khung nhôm kính cường lực, có chớp thép gấp chống bão. Bố trí ít cửa ở hướng gió mạnh, nhiều cửa và lam thoáng ở hướng gió mát. Tạo điểm nhấn mái đứng bằng lam đứng, giàn che bê tông hoặc thép hộp chống nắng trực tiếp.

* Nam Trung Bộ:

- Công trình bố trí thấp tầng (1–2 tầng), khối gọn để chống bão. Tổ chức trục chính hướng Nam hoặc Đông Nam để đón gió mát, tránh gió Đông Bắc, bão. Bố trí hành lang kép (một bên kín, một bên mở) giúp chắn nắng gắt và gió mạnh. Tận dụng sân trong (courtyard) để tạo vi khí hậu, trồng cây chịu hạn. Kết hợp giải pháp mặt bằng chữ U hoặc chữ L để vừa chắn gió, vừa tạo sân sinh hoạt.

- Mái đứng: Mái dốc vừa (10–20°), kết hợp máng xối lớn thoát nước nhanh. Sử dụng lam đứng hoặc lam ngang che nắng, đặc biệt hướng Tây và Tây Nam. Vật liệu bền nắng gió: tường sơn sáng màu + khung nhôm kính + lam gỗ nhựa hoặc thép sơn tĩnh điện. Cửa sổ cao, có lưới chống côn trùng, kính an toàn. Giảm mảng kính lớn trực diện nắng Tây, ưu tiên khe cửa và lam chắn.

* Đồng bằng sông Cửu Long:

- Nền nhà nâng cao 0,9–1,5 m hoặc thiết kế bán sàn/nhà sàn để tránh ngập. Tổ chức mặt bằng thoáng gió 4 hướng, tận dụng thông gió tự nhiên giảm nhiệt. Hành lang rộng (2–2,5 m) bao quanh công trình, vừa chống nắng vừa là không gian sinh hoạt. Sân rộng, lát vật liệu thoát nước nhanh, trồng cây tán lớn tạo bóng mát. Các khối lớp học – khối ở nội trú – nhà ăn tách rời, nối bằng hành lang có mái che, hạn chế bức xạ nhiệt.

- Mái đứng: Mái dốc lớn (25–35°) hoặc mái lợp tôn cách nhiệt, đua rộng để che mưa tạt. Nhiều cửa sổ mở được 2 hướng, cửa chớp gỗ/nhôm kết hợp kính, chống ẩm mốc. Kết hợp mảng tường thoáng (hoa gió) ở khu vệ sinh, hành lang để thông gió. Sử dụng vật liệu chịu ẩm tốt: gạch ốp chân tường cao 0,8–1,0 m, sơn chống nấm mốc.

8.2.3. Giải pháp kỹ thuật:

a. Giải pháp kết cấu - công nghệ:

Việc thiết kế và thi công trường học nội trú ở các xã biên giới được tiếp cận trên nguyên tắc bền vững, phù hợp điều kiện địa phương, tiết kiệm chi phí và dễ bảo trì. Các giải pháp kết cấu phải được lựa chọn cẩn thận để đáp ứng được điều kiện địa hình, khí hậu và khả năng vận chuyển vật liệu xây dựng ở vùng sâu, vùng xa.

* Nguyên tắc lựa chọn kết cấu

- Phù hợp với địa hình và nền đất: Các khu vực biên giới thường có địa hình đồi núi, nền đất không ổn định, suy yếu khi ngập nước, do đó cần khảo sát địa chất kỹ lưỡng và lựa chọn giải pháp móng phù hợp.

- Chịu được điều kiện thời tiết khắc nghiệt: Nhiều khu vực biên giới có thời tiết lạnh, mưa lớn hoặc gió mạnh, nên kết cấu cần đảm bảo khả năng chịu lực và chống thấm, chống nhiệt tốt.

- Tận dụng vật liệu sẵn có tại địa phương: Để giảm chi phí vận chuyển và tăng khả năng ứng dụng, nên ưu tiên sử dụng các vật liệu địa phương như gạch không nung, đá, tre, gỗ (nếu phù hợp).

- Thi công đơn giản: Hạn chế sử dụng kết cấu phức tạp do thiếu nhân công lành nghề tại địa phương và khó khăn trong vận chuyển thiết bị.

* Giải pháp kết cấu móng

- Móng tùy thuộc điều kiện địa hình, địa chất, cần khảo sát cụ thể chi tiết trong quá trình thiết kế dự án. Lưu ý nên chọn các khu đất địa hình tương đối bằng phẳng và an toàn, hạn chế sạt lở, tránh các chỗ địa hình quá dốc dẫn đến phải làm kè phát sinh chi phí.

- Sử dụng móng bê tông cốt thép cho những khu vực có nền đất kém ổn định.

- Trong trường hợp nền đất yếu hoặc địa hình dốc, có thể sử dụng móng đơn kết hợp với giằng móng, hoặc giải pháp móng cọc tre, cọc bê tông ly tâm đối với khu vực đất yếu tùy theo điều kiện cụ thể.

- Cần có hệ thống thoát nước móng tốt để chống sạt lở và xói mòn.

* Giải pháp kết cấu khung

Ưu tiên kết cấu khung bê tông cốt thép vì tính ổn định cao, dễ thi công và bảo trì.

- Đối với những bộ phận công trình nhỏ, có thể sử dụng kết cấu khung gỗ – tre kết hợp bê tông nhẹ (nếu vùng có nguồn nguyên liệu và kỹ thuật phù hợp), tuy nhiên cần lưu ý đảm bảo các yêu cầu về độ bền lâu và PCCC.

- Một số mô hình tiên tiến có thể áp dụng kết cấu khung thép nhẹ mạ kẽm kết hợp tấm tường nhẹ (như panel bê tông khí chưng áp) giúp giảm trọng lượng và thời gian thi công.

* Giải pháp kết cấu mái

- Có thể cân nhắc sử dụng mái bê tông cốt thép dán ngói để tăng khả năng chống nóng/lạnh, thấm dột và chịu mưa bão ; mái tôn cách nhiệt; hoặc giải pháp khác phù hợp.

- Đảm bảo thiết kế mái có độ dốc hợp lý để thoát nước mưa nhanh, hạn chế dột. Có thể kết hợp hệ thống thu nước mưa để sử dụng sinh hoạt, giảm chi phí nước.

* Giải pháp Tường và vách ngăn

- Tường có thể lựa chọn gạch không nung, gạch bê tông hoặc vật liệu nhẹ cách nhiệt.

- Đối với khu nội trú, nên tăng cường cách âm và cách nhiệt cho tường phòng ngủ. Có thể sử dụng vách ngăn di động ở phòng học đa năng để linh hoạt không gian sử dụng.

* Giải pháp Sàn và nền

- Sàn lát gạch ceramic, đá mài hoặc bê tông mài chống trơn trượt. Nền cần chống thấm tốt, đặc biệt ở khu vệ sinh và nhà ăn.

* Một số lưu ý bổ sung

Thiết kế chống động đất ở những khu vực có nguy cơ địa chấn.

Tính toán khả năng mở rộng trong tương lai (ví dụ mở thêm lớp, phòng học).

Kết hợp giải pháp xây dựng xanh – tiết kiệm năng lượng như thông gió tự nhiên, chiếu sáng tự nhiên, mái xanh nếu điều kiện cho phép.

b. Giải pháp vật liệu xây dựng:

Vật liệu xây dựng cho các trường học nội trú tại các xã biên giới, phù hợp với yêu cầu: bền vững - kinh tế - dễ thi công - thích ứng với khí hậu và địa hình vùng sâu, vùng xa.

* Nguyên tắc lựa chọn vật liệu

- Bền vững và ổn định lâu dài, ít phải bảo trì, sửa chữa.

- Tiết kiệm chi phí, tận dụng được nguồn lực địa phương.

- Dễ thi công, không đòi hỏi máy móc hiện đại hoặc kỹ thuật cao.

- Thân thiện môi trường, giảm phát thải carbon và phù hợp phát triển xanh.

- Chống chịu thời tiết tốt: ẩm ướt, gió mạnh, lạnh về đêm hoặc nắng gắt ban ngày.

- Tận dụng các vật liệu xây dựng truyền thống phổ biến ở địa phương: thích ứng với các điều kiện nhiệt độ, độ ẩm, địa chất, nguy cơ thiên tai..

* Vật liệu móng

- Bê tông đá mi, đá 1x2, cát vàng, xi măng phổ thông (PC30 – PC40)

- Khuyến khích sử dụng đá học, đá chẻ địa phương (nếu có) dùng cho xây móng cho các vị trí công trình, giảm chi phí.

- Có thể xử lý nền đất yếu bằng cọc tre để gia cố nền đất đặt móng hoặc sử dụng cọc bê tông cốt thép (đổ tại chỗ hoặc đúc sẵn tùy theo thực tế công trình) .

* Vật liệu khung

- Bê tông cốt thép: Phổ biến, bền chắc, dễ thi công, phù hợp mọi địa hình.

- Khung thép cường độ cao mạ kẽm: Dùng cho các công trình cần thi công nhanh, nền đất yếu, xa nguồn nguyên vật liệu truyền thống

- Khung gỗ (nếu có nguồn gỗ địa phương đạt chuẩn và bảo quản tốt): dùng cho nhà lớp học hoặc khối phụ trợ.

- Tre kỹ thuật/ép nan: Ứng dụng trong công trình sinh thái hoặc văn hóa địa phương.

* Vật liệu xây tường

- Có thể dùng gạch nung, gạch không nung, gạch nén tùy theo địa phương, công trình cho phù hợp để đảm bảo kỹ thuật.

- Gạch đất nén (có phụ gia hoặc ép thủy lực): Tận dụng đất địa phương, chi phí thấp, cách nhiệt tốt.

- Tấm panel nhẹ EPS/XPS hoặc bê tông khí chưng áp (AAC): Dùng cho khu vực yêu cầu cách nhiệt cao hoặc thi công nhanh.

- Tường đất có gia cố (cob, rammed earth): Khả thi nếu kết hợp đúng kỹ thuật và kiểm soát độ bền.

* Vật liệu mái

- Tôn cách nhiệt PU/PIR: Nhẹ, thi công nhanh, cách nhiệt tốt, phù hợp vùng nắng nóng.

- Ngói xi măng nhẹ hoặc ngói đất nung: Dùng cho mái dốc truyền thống, có khả năng chống nóng.

- Mái bê tông cốt thép + lớp chống thấm + gạch gốm/đá phiến: Dùng cho khu vệ sinh, bếp, phòng học kiên cố.

- Mái lá/palma nhân tạo: Ứng dụng trong các không gian sinh hoạt ngoài trời hoặc văn hóa dân tộc.

* Vật liệu sàn và hoàn thiện

- Gạch ceramic chống trơn: Dùng cho lớp học, hành lang, nhà vệ sinh.

- Bê tông mài, sàn đá mài: Bền, ít trơn trượt, dễ bảo trì.

- Sàn gỗ công nghiệp chịu nước: Dùng cho khu nội trú nếu cần tăng tính thẩm mỹ, cách âm.

- Sơn nước chống nấm mốc, hoặc vữa trát xi măng + sơn khoáng thiên nhiên: Giảm chi phí, tăng độ bền.

* Vật liệu cho giải pháp công trình xanh (nếu có)

- Sử dụng năng lượng tái tạo từ năng lượng mặt trời, gió và các nguồn năng lượng sạch từ địa nhiệt hoặc thủy điện.

- Sử dụng vật liệu phát thải các-bon thấp: vật liệu không nung, vật liệu gỗ công nghiệp, thép tái chế

- Áp dụng các giải pháp hiệu quả sử dụng nước: thiết bị vệ sinh tiết kiệm nước, hệ thống thu gom tuần hoàn nước mưa, bể lọc, hệ thống tưới nước nhỏ giọt tiết kiệm nguồn nước (khi có thể), sử dụng các loại cây trồng cảnh quan cần ít lượng nước tưới, phù hợp với khí hậu địa phương

c. Giải pháp vật liệu hoàn thiện:

- Các chi tiết kiến trúc, mép tường, cạnh cột... không được làm cạnh vuông góc, sắc nhọn.

- Mặt tường ngoài nhà ở độ cao 1.3m trở xuống nơi học sinh hay tiếp xúc không được nhám, gồ ghề. Mặt tường trong nhà dùng vật liệu nhẵn phẳng, dễ làm sạch. Trần và sàn nhà phải được làm nhẵn, ít gờ chỉ và giật cấp.

- Trong lớp học cần ốp chân tường bằng vật liệu dễ cọ rửa, không thấm nước.

- Sàn lớp học lát gạch không trơn trượt, không thấm nước, dễ lau chùi, cọ rửa

- Vật liệu hoàn thiện cần đảm bảo yêu cầu về độ bền, không gây nguy hiểm, độc hại, dễ làm sạch, hạn chế sự mài mòn, không bị biến dạng, đảm bảo yêu cầu mỹ thuật và phù hợp với điều kiện khí hậu. Có biện pháp phòng chống mối mọt cho công trình.

- Sân vườn khi hoàn thiện phải đảm bảo:

+ Trang thiết bị phải được chống ẩm, chống mối mọt, có kết cấu an toàn.

+ Bề mặt sân, bãi tập không được gồ ghề, trơn trượt.

- Hàng rào, cổng, lan can:

+ Không dùng dây trơn hoặc dây thép gai để làm hàng rào ở gần những khu vực có học sinh qua lại;

+ Cấu tạo trụ cổng, cánh cổng quay được quanh trục đứng cần bảo đảm không bị gãy đổ khi có các tác động dự kiến trước theo quy định. Các dạng cổng khác bảo đảm không gây ra nguy cơ kẹp, kẹt, ... đối với học sinh.

+ Khe hở giữa các thành phần của lan can, tay vịn, song sắt bảo đảm để không bị rơi, đổ, đồng thời không gây ra mối nguy bị kẹp, kẹt,... đối với học sinh.

d. Giải pháp điện và chiếu sáng nhân tạo.

- Đối với các phòng làm việc, tiếp khách, phòng họp, khu vệ sinh phải thiết kế chiếu sáng theo QCVN 22:2016.

- Trường hợp ánh sáng tự nhiên không đủ, cần bổ sung hệ thống chiếu sáng nhân tạo theo TCVN 9206:2012

- Tại các khu vực hành lang, cầu thang, sảnh tầng phải bố trí chiếu sáng sự cố và chiếu sáng để phân tán người. Các biển báo đường thoát nạn, sơ tán khẩn cấp phải được chiếu sáng với độ rọi trên bề mặt biển báo không nhỏ hơn 1 lux.

- Phòng học đủ ánh sáng, thoáng mát về mùa hè, ấm áp về mùa đông, an toàn cho giáo viên và học sinh về vệ sinh học đường, đảm bảo cho học sinh khuyết tật tiếp cận

- Tất cả các phòng của trường học cần ưu tiên chiếu sáng tự nhiên trực tiếp. trường học cần chiếu sáng nhân tạo nên thiết kế theo phương thức chiếu sáng chung đều, tiến tới ưu tiên sử dụng đèn huỳnh quang có thành phần quang phổ màu trắng làm nguồn sáng

- Phòng học bộ môn phải được chiếu sáng tự nhiên theo quy định về tiêu chuẩn chiếu sáng hiện hành. Hướng lấy ánh sáng tự nhiên từ phía tay trái khi học sinh ngồi hướng lên bảng. Các cửa phòng vừa phải đáp ứng yêu cầu chiếu sáng tự nhiên, thông gió thoáng khí cho phòng, vừa phải che chắn được gió lạnh, mưa hắt, nắng chiếu xuyên phòng, đồng thời đảm bảo thuận tiện, an toàn trong sử dụng, dễ làm sạch.

- Hướng chiếu sáng chính cho các phòng học là hướng Bắc, Đông Bắc. Cửa sổ trong các phòng học phải đảm bảo chiếu sáng theo qui định. Tỷ lệ diện tích cửa sổ trên diện tích sàn từ 1/5 đến 1/6. Trong các phòng học phải bố trí nguồn sáng thành từng dãy song song với tương có cửa sổ chính lấy ánh sáng, không để hiện tượng phát tán ánh sáng

- Chỉ tiêu độ rọi tối thiểu và chất lượng chiếu sáng trong các phòng của trường phù hợp với TCVN 7114-1. TCVN 7114-3.

- Phải thiết kế hệ thống chiếu sáng sự cố ở nhà đa năng. Độ rọi nhỏ nhất của chiếu sáng sự cố phải đảm bảo 1 lux trên mặt các lối đi và bề mặt bậc thang chiếu nghỉ. Hệ số dự trữ để tính toán chiếu sáng là 1,5 với đèn huỳnh quang và 1,3 đối với đèn nung sáng. Bóng đèn được mắc theo chiều ngang của lớp học. Hạ thấp độ cao treo đèn để đảm bảo chiếu sáng mặt phẳng làm việc.

- Phòng học bộ môn vật lý, công nghệ được trang bị hệ thống điện xoay chiều (các loại điện áp phổ biến) và một chiều (điều chỉnh 0-24 V/2A) . Áp dụng hệ thống chiếu sáng hỗn hợp trong

phòng học bộ môn (chiếu sáng đồng đều và chiếu sáng cục bộ). Mật độ công suất chiếu sáng phải đảm bảo không dưới 15W/ m², độ rọi trên mặt phẳng làm việc không dưới 300 lux.

- Các ổ cắm điện và công tắc điện ở các phòng học phải bố trí ở độ cao không nhỏ hơn 1,5m tính từ sàn và phải có hộp lưới bảo vệ.

- Khi thiết kế lắp đặt đường dây điện và thiết bị điện phải đảm bảo qui định trong các tiêu chuẩn TCVN 9207. Khi lắp đặt bóng đèn và quạt trần không được làm ảnh hưởng tới độ rọi

- Thiết kế giải pháp chống sét theo tiêu chuẩn TCVN 9385:2012 "Chống sét cho các công trình xây dựng" và TCVN 8097-1:2010 "Bộ chống sét".

e. Giải pháp thông gió, điều hòa không khí:

- Tuân theo tiêu chuẩn TCVN 5687:2024

- Thiết kế kết cấu bao che phải giữ được nhiệt, tránh gió lạnh về mùa đông, đảm bảo thông thoáng, tận dụng thông gió tự nhiên, gió xuyên phòng về mùa hè.

- Phòng học cần bố trí hệ thống thông gió nhân tạo như quạt trần, quạt thông gió...

- Phòng học bộ môn cần lắp đặt các thiết bị như tủ sấy, tủ hút, quạt thông gió, thoát khí thải, mùi và hơi độc.

- Phòng tin học, ngoại ngữ cần trang bị máy điều hòa không khí và thiết bị cách âm để tránh gây ồn

g. Giải pháp cấp và thoát nước.

- Bố trí bể chứa, khu rửa tay, xử lý nước thải phù hợp điều kiện thiếu nước mùa khô.

- Cấp nước: Yêu cầu cấp nước đủ cho sinh hoạt, nước chống cháy. Nước lấy từ nguồn cấp trong vùng (nước sạch hoặc giếng khoan). Cần bố trí lượng nước chữa cháy khi có sự cố theo TCVN 2622. Thiết kế nước theo tiêu chuẩn TCVN 4513 "Cấp nước bên trong"

- Thoát nước: Nước thải sinh hoạt được xử lý bằng các bể tự hoại, sau đó xử lý nước thải và nước mưa thoát theo đường ống ra hệ thống thoát nước của khu vực. Nước mưa trên mái cần thu vào hệ thống sê nô hoặc máng tôn + hệ thống thoát đứng đưa xuống rãnh hè, sau đó sẽ đưa vào hệ thống thoát chung.

- Toàn bộ hệ thống đường ống cấp và thoát nước đặt trong hộp kỹ thuật.

h. Giải pháp xử lý rác thải, vệ sinh môi trường:

- Thiết kế hệ thống thu gom và phân loại rác.

- Đảm bảo vệ sinh khu vực nhà vệ sinh và nước sạch.

- Xây dựng mô hình "vườn sinh thái", "vườn rau sạch học đường" từ rác hữu cơ.

- Tận dụng không gian sân trường để trồng cây, tạo bóng mát và cảnh quan thân thiện

k. Giải pháp đảm bảo cho người khuyết tật tiếp cận sử dụng:

- Khối lớp học, khối phục vụ học tập, khu sân chơi phải đảm bảo cho trẻ khuyết tật tiếp cận sử dụng. Nếu có sự thay đổi độ cao phải thiết kế đường dốc, độ dốc phù hợp với trẻ khuyết tật dùng xe lăn là 1/22 và độ dài đường dốc 3-5m.

- Khi thiết kế độ rộng của hành lang, lối đi, cửa ra vào sảnh, phòng tập cần tính đến khả năng di chuyển của xe lăn.

l. Giải pháp về phòng cháy, chống cháy:

- Chia khoang cháy hợp lý: Mỗi khối công trình (phòng học, nội trú, bếp ăn) nên cách biệt bằng vách tường chống cháy ≥ 120 phút (vách bê tông, tường gạch dày, vữa chống cháy...) hoặc bằng khoảng cách phòng cháy chống cháy theo quy định.

- Tối ưu lối thoát nạn:

+ Mỗi khối nhà ≥ 2 tầng tổ chức ít nhất 2 lối thoát hiểm độc lập.

+ Cầu thang thoát nạn bằng bê tông cốt thép, có chiếu nghỉ, tay vịn chắc chắn.

+ Cửa chống cháy: Dùng cửa thép chống cháy tại khu bếp, kho, cầu thang (loại ≥ 15 phút nếu có điều kiện).

- Vật liệu hoàn thiện khó bắt lửa:

+ Trần, vách ngăn nội bộ dùng vật liệu chậm cháy hoặc không cháy yếu (thạch cao chống cháy, gạch block, panel chống cháy).

+ Tránh dùng vật liệu dễ bắt lửa như xốp, nhựa PVC, mút cách âm không đạt chuẩn.

- Hệ thống điện – chống cháy chập

+ Thiết kế điện an toàn ngay từ đầu: dùng dây điện có ống gen bảo vệ, đi dây âm tường có cầu dao chống rò, chống quá tải.

+ Không để học sinh sử dụng thiết bị đun nấu trong khu nội trú.

+ Hệ thống chống sét trực tiếp: Rất cần thiết ở khu vực đồi núi – tránh cháy nổ do sét đánh.

- Hệ thống phòng cháy chữa cháy cơ bản

Do đặc thù vùng sâu vùng xa, không thể triển khai hệ thống chữa cháy tự động như ở thành phố, nên giải pháp ưu tiên thủ công – linh hoạt – dễ dùng:

+ Bình chữa cháy xách tay: Thực hiện theo quy định hiện hành nhưng mỗi tầng không ít hơn 2 bình CO₂ hoặc bình bột chữa cháy, đặc biệt ở bếp và nội trú.

+ Thùng cát – xô nước – chăn dập lửa tại các điểm trực gác hoặc gần khu bếp.

+ Hệ thống báo cháy thủ công hoặc tự động (nếu được hỗ trợ):

+ Báo cháy cảm biến khói/nhiệt, chuông/đèn báo tại hành lang, phòng nội trú.

- Hệ thống cấp nước chữa cháy:

+ Bố trí bể nước $\geq 10m^3$ dự phòng chữa cháy và có bơm để đảm bảo áp lực chữa cháy tại những điểm xa nhất.

+ Ống nước nối với vòi phun thủ công, hoặc điểm lấy nước gần sân trường.

+ Hộp cứu hỏa mini: Gồm xô nước, đèn pin, bình cứu hỏa, sơ đồ thoát nạn.

- Các giải pháp xây dựng công trình phải bảo đảm an toàn phòng, chống cháy theo QCVN 06:2023 - Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về An toàn cháy cho nhà và công trình - và phải được các cơ quan thẩm quyền cho phép.

- Trong trường hợp thiết kế hợp khối thì sàn của các phòng học và tường ngăn cách giữa các khối phòng có chức năng khác nhau phải bảo đảm giới hạn chịu lửa không thấp hơn 45 phút.

- Bậc chịu lửa công trình

+ Công trình thiết kế 2 – 3 tầng → công trình phải đảm bảo bậc chịu lửa III trở lên.

+ Công trình thiết kế 4 tầng → yêu cầu tối thiểu bậc chịu lửa II.

m. Giải pháp phòng chống thiên tai:

- Nguyên tắc thiết kế an toàn phòng chống thiên tai

+ Thiết kế linh hoạt, dễ ứng phó, dễ sơ tán. Chủ động giảm thiểu rủi ro thay vì chỉ kháng chịu.

+ Phù hợp điều kiện địa hình – khí hậu – thiên tai đặc trưng của từng khu vực (đồi núi, mưa lớn, sạt lở, rét...).

+ Đảm bảo an toàn cho học sinh nội trú, đặc biệt vào ban đêm hoặc khi thời tiết cực đoan.

** Khu vực chịu ảnh hưởng bởi thiên tai lũ quét, sạt lở đất, mưa đá, bão, rét đậm rét hại và động đất nhẹ.*

- Khảo sát lựa chọn vị trí xây dựng - ưu tiên những khu vực địa hình bằng phẳng, có độ dốc thấp, thoát nước tốt, xa chân đồi, chân núi hoặc khe suối trên cơ sở tham khảo bản đồ phân vùng nguy cơ thiên tai của địa phương khi quy hoạch. Không xây dựng trường học trên các sườn núi có độ dốc lớn, đặc biệt là những nơi có dấu hiệu sạt lở hoặc nền đất không ổn định. Tránh các khu

vực dễ bị lũ quét, đặc biệt là các thung lũng hẹp, suối cạn, chân núi hoặc gần các con sông suối có lưu lượng nước lớn – nơi dễ xuất hiện lũ bất ngờ.

- Thiết kế móng nhà chắc chắn, móng cao, chống xâm thực khi nước tràn.

- Gia cố chống sạt lở bằng tường chắn, rọ đá, trồng cỏ vetiver hoặc cây bản địa trên taluy để giữ đất. Bố trí hệ thống rãnh thoát nước mưa hợp lý, ngăn xói lở chân móng, đường đi.

- Sử dụng kết cấu khung bê tông cốt thép, vững chắc, chống chịu tốt trước gió bão và rung chấn nhẹ.

- Thiết kế mái dốc để thoát nước mưa nhanh, chống dột. Mái nhà nên dùng tôn lợp chống nóng, có hệ thống neo giữ, tránh bị tốc mái khi mưa bão.

- Cửa sổ dùng kính cường lực hoặc vật liệu bền, hạn chế bị vỡ khi mưa đá hoặc gió mạnh. Cửa sổ hai lớp kính hoặc có rèm che để giữ ấm cho học sinh. Dự phòng thiết bị sưởi an toàn, chắn ấm cho học sinh nội trú.

- Giải pháp thiết kế linh hoạt, công trình còn là nơi tránh trú, cứu nạn khi có thiên tai:

+ Thiết kế khu sơ tán khẩn cấp ở nơi cao ráo, có mái che. Khi cần thiết các lớp học, phòng đa năng có thể trở thành nơi trú ẩn an toàn cho người dân trong khu vực.

+ Các lối thoát hiểm đảm bảo thoát người rộng rãi, có biển chỉ dẫn và đèn báo hiệu. Bố trí cầu thang rộng, chắc chắn, đảm bảo thoát nhanh trong trường hợp khẩn cấp.

- Tường và mái cần có lớp cách nhiệt, sử dụng vật liệu giữ nhiệt tốt như gạch đặc, xốp EPS, gỗ...

- Các đồ vật, trang bị tự đứng trong nhà hoặc treo gắn trên tường ở các khu vực có người qua lại cần có thêm chi tiết neo giữ vào các bộ phận kết cấu nhà để tránh bị rơi, đổ khi có các rung chấn;

** Khu vực chịu ảnh hưởng bởi thiên tai bão, lũ*

- Kết cấu mái chắc chắn, liên kết chặt với khung nhà bằng bulong, bản mã thép. Mái tôn phải có gờ chống tốc mái, vít chặt, có thanh giằng gió.

- Không dùng vật liệu nhẹ, dễ bị cuốn bay (như fibrocement mỏng, mái che nhựa PVC không gia cố). Cửa đi và cửa sổ dùng khung thép hoặc nhôm chắc chắn, có khóa chốt cứng.

- Trồng cây chắn gió tự nhiên (cây thấp, gốc khỏe) quanh trường.

** Khu vực chịu ảnh hưởng bởi thiên tai mưa lớn, ngập úng, lũ lụt:*

- Sàn công trình nâng cao tối thiểu 30–50 cm so với đỉnh lũ lịch sử (nếu có). Tôn cao nền trường bằng cách đắp đất, đổ bê tông, cao hơn mức ngập trung bình hàng năm. Có thể xây trường học trên cọc hoặc trụ cao, tạo không gian thoáng bên dưới - chống ngập hiệu quả.

- Không xây trường học ở nơi trũng thấp, ven sông, gần bờ kênh dễ bị sạt lở. Nếu không thể tránh được, bố trí tường chắn đất, kè bảo vệ bờ sông. Cần khảo sát kỹ địa chất nền đất để đảm bảo móng nhà ổn định, tránh sụt lún.

- Hệ thống thoát nước mưa riêng biệt, tránh ứ đọng sân trường, khu vệ sinh.

- Khu nội trú, nhà ăn, phòng học chính không bố trí ở tầng bán hầm hoặc tầng thấp dễ bị ngập.

- Giải pháp thiết kế cần đảm bảo an toàn, bền vững, thích nghi với điều kiện ngập nước, đồng thời có tính linh hoạt khi có sự cố xảy ra.

- Sử dụng vật liệu bền vững với nước và độ ẩm cao (bê tông cốt thép, gạch không nung, mái tôn chống rỉ), sơn chống ẩm cho tường - đặc biệt tầng trệt.

- Có bể chứa nước mưa tạm thời để giảm áp lực thoát khi triều cường dâng cao. Đảm bảo không để nước tù đọng, tránh phát sinh dịch bệnh.

- Thiết kế tầng 2 hoặc khu nhà cao tầng làm nơi sơ tán tạm thời cho học sinh và người dân khi có ngập lụt kéo dài.

- Phòng học có thể linh hoạt sử dụng làm nơi trú ẩn cộng đồng trong trường hợp thiên tai lớn.

* *Khu vực có khả năng xảy ra động đất mạnh* (ví dụ: Điện Biên, Lai Châu, Sơn La), việc thiết kế kháng chấn cần lưu ý một số vấn đề sau

- Đảm bảo kết cấu ứng xử dẻo và tiêu tán năng lượng tổng thể, tránh sự phá hoại giòn hoặc sự hình thành sớm cơ cấu mất ổn định;

- Ưu tiên bố trí mặt bằng kết cấu có tính đều đặn, đối xứng và siêu tĩnh, có độ cứng theo cả hai phương, có độ cứng chống xoắn tốt;

- Việc thiết kế nút liên kết kết cấu (ví dụ: cột-dầm, dầm-dầm) cần đảm bảo các yêu cầu về cấu tạo đối với khu vực động đất mạnh

- Tránh đặt nền móng ở khu vực nền đất yếu, có khả năng hóa lỏng khi động đất xảy ra.

9. Hướng dẫn sử dụng thiết kế mẫu kiến trúc:

Các thiết kế mẫu kiến trúc khi vận dụng bắt buộc phải thông qua các cơ quan tư vấn thiết kế. Không được phép áp dụng các thiết kế mẫu như hồ sơ thi công. Các giải pháp thiết kế chỉ mang tính hướng dẫn, không áp đặt phải sử dụng

Các cơ quan tư vấn thiết kế có trách nhiệm giúp chủ đầu tư lựa chọn phương án phù hợp về yêu cầu sử dụng, điều kiện kinh tế, cũng như hình thức kiến trúc.

- *Phục vụ công tác quản lý:*

Người quản lý sử dụng hồ sơ thiết kế mẫu làm cơ sở lập báo cáo nghiên cứu tiền khả thi các dự án xây mới và cải tạo trường nội trú liên cấp trên phạm vi các xã các xã biên giới đất liền trên toàn quốc.

Sử dụng làm tài liệu tham khảo, so sánh khi làm công tác thẩm tra, phê duyệt, các dự án.

- *Phục vụ công tác thiết kế, xây dựng:*

Các thiết kế mẫu kiến trúc được thiết kế cho khu đất giả định.

Người sử dụng thiết kế mẫu kiến trúc trên cơ sở khu đất cụ thể và quy hoạch của khu vực, lựa chọn số tầng cao và hình thức kiến trúc của công trình.

Tham khảo hình thức kiến trúc của các phương án thiết kế mẫu để lựa chọn hình thức kiến trúc cho công trình cụ thể.

Thiết kế mẫu được vận dụng trong thực tế thông qua thiết kế cơ sở và thiết kế bản vẽ thi công. Do không có thiết kế móng nên trong quá trình vận dụng tại địa phương phải khảo sát địa chất và thiết kế móng theo quy định.

10. Hướng dẫn giải pháp kỹ thuật trong thiết kế mẫu chuẩn:

Tài liệu hướng dẫn do Viện Khoa học công nghệ xây dựng ban hành chi tiết kèm theo, hướng dẫn giải pháp thiết kế tập trung vào các hạng mục/phần sau:

+ Lựa chọn vị trí, khảo sát địa hình, địa chất;

+ Nền, móng, tường chắn;

+ Kết cấu phần thân, mái công trình;

+ Hệ thống MEP: điện và chiếu sáng, điện nhẹ, thông gió và điều hòa không khí, cấp, thoát nước;

+ Các hạng mục phụ trợ;

+ Phòng cháy chữa cháy;

+ Phòng chống thiên tai.