

Đại học Đà Nẵng

Trường Đại học Bách Khoa

Khoa Xây dựng Cầu Đường

Bộ môn : Đường ô tô & đường thành phố

BÀI GIẢNG

TỔ CHỨC THI CÔNG

ĐƯỜNG Ô TÔ

Biên soạn : Th.S Nguyễn Biên Cương

Tel :0913.401.627

E-mail:biencuongnguyen@walla.com

Đà Nẵng, 06/2006

NỘI DUNG

1. Các vấn đề chung
2. Các phương pháp tổ chức thi công
3. Các phương pháp thiết kế tổ chức thi công
4. Thiết kế tổ chức thi công đường ô tô
5. Cung cấp vật tư & tổ chức vận chuyển
6. Quản lý KT thi công - kiểm tra - nghiệm thu

Chương 1

1. Các vấn đề chung
2. Các phương pháp tổ chức thi công
3. Các phương pháp thiết kế tổ chức thi công
4. Thiết kế tổ chức thi công đường ô tô
5. Cung cấp vật tư & tổ chức vận chuyển
6. Quản lý thi công - kiểm tra - nghiệm thu

Tiết 1.1. Khái niệm về môn học

1. Khái niệm :

Tổ chức thi công đường ô tô (TC²) là việc tiến hành hàng loạt các biện pháp tổng hợp nhằm **bố trí các nguồn lực xây dựng cần thiết** để tiến hành xây dựng các hạng mục của tuyến đường theo đúng đồ án thiết kế.

Bố trí máy móc thiết bị thi công nền đường



27 14:47

Bố trí máy móc thiết bị thi công nền đường



27 14:47

Môn học "Tổ chức thi công đường ô tô" là một môn học **kinh tế-kỹ thuật** nhằm nghiên cứu việc sử dụng hợp lý các nguồn lực xây dựng để thực hiện các hạng mục công tác; đồng thời xác định rõ thứ tự sử dụng & quan hệ tương hỗ giữa các nguồn lực ấy trong suốt thời gian thi công, để hoàn thành tuyến đường đúng thời hạn, với chất lượng tốt, giá thành rẻ.

2. Mục đích nghiên cứu của môn học TCTC :

*** Nghiên cứu các vấn đề cụ thể về công tác tổ chức các quá trình :**

- cung cấp nguyên vật liệu;
- vận chuyển;
- xây lắp các hạng mục công trình

trong các điều kiện rất khác nhau về: địa hình, địa chất, địa mạo, khí hậu, thủy văn...

* Nghiên cứu mối quan hệ giữa các yếu tố:

- tiến độ thi công;
- năng suất lao động;
- chất lượng;
- giá thành công trình

* Nghiên cứu áp dụng kịp thời các thành tựu khoa học công nghệ tiên tiến; các sáng kiến cải tiến kỹ thuật

trong các hoạt động của công trường nhằm đảm bảo thực hiện được phương châm :

"Nhanh - Nhiều - Tốt - Rẻ"

3. Các lĩnh vực có liên quan :

Để học tốt môn học TCTC, cần phải hiểu biết thấu đáo kiến thức về các lĩnh vực :

- Kỹ thuật thi công các hạng mục công trình;
- Quy trình, quy phạm thi công;
- Các định mức sử dụng máy móc, nhân lực, vật liệu trong xây dựng;
- Dự toán trong xây dựng;
- Các chủ trương chính sách của Nhà nước, của từng địa phương.

4. Phương pháp nghiên cứu :

TCTC là môn học kinh tế-kỹ thuật nên phải có phương pháp nghiên cứu đúng đắn :

- Xem xét các vấn đề phải đảm bảo tính tổng quát, phải thấy được mối liên hệ của môn học với các môn học khác.
- Nghiên cứu các giải pháp tổ chức phải đảm bảo tính khoa học và thực tế; phải thấy được ưu, nhược điểm & phạm vi sử dụng của từng giải pháp.

5. Tài liệu tham khảo:

- [1]. Dương Học Hải, Nguyễn Quang Chiêu. **Tổ chức thi công đường ô tô**. NXB GTVT. Hà Nội 2000.
- [2]. Bộ Giao thông vận tải. **Tuyển tập Tiêu chuẩn kỹ thuật thi công nghiệm thu nền mặt đường ô tô**. NXB GTVT. Hà Nội 2005.
- [3]. Bộ Giao thông vận tải. **Tuyển tập Tiêu chuẩn kỹ thuật thi công nghiệm thu cầu cống**. NXB GTVT. Hà Nội 2005.
- [4]. Lê Văn Kiểm, Ngô Quang Tường. **Quản lý dự án bằng sơ đồ mạng**. NXB Đại học Quốc gia thành phố Hồ Chí Minh. T.P HCM 2001.
- [5]. Trịnh Quốc Thắng. **Các phương pháp sơ đồ mạng trong xây dựng**. NXB Xây dựng. Hà Nội 1998.
- [6]. Bộ Xây dựng. **Định mức Dự toán Xây dựng công trình**. Ban hành theo Quyết định số 24/2005/QĐ-BXD ngày 29 tháng 7 năm 2005.

Tiết 1.2. Phân loại công tác xây dựng đường

Theo ý nghĩa, phương tiện sản xuất sử dụng & tính chất tổ chức, các công tác XDĐ được phân thành 3 nhóm :

- Công tác chuẩn bị;
- Công tác vận chuyển;
- Công tác xây lắp.

1. Công tác chuẩn bị :

Bao gồm các công tác chuẩn bị các loại vật liệu xây dựng, các loại bán thành phẩm, các loại cấu kiện đúc sẵn dùng trong xây dựng đường.

Công tác chuẩn bị thường do các xí nghiệp phục vụ xây dựng đường của các đơn vị thi công đảm nhận như : các mỏ khai thác & gia công vật liệu làm đường, các cơ sở gia công nhựa đường & chế tạo nhũ tương, các trạm trộn BTN - BTXM, các xí nghiệp chế tạo cấu kiện BTXM & BTXMCT.

2. Công tác vận chuyển :

Là việc điều động các loại vật liệu xây dựng, bán thành phẩm & cấu kiện đúc sẵn từ nơi khai thác, gia công, chế tạo đến nơi sử dụng.

Bao gồm :

- Vận chuyển vật liệu từ mỏ đến tuyến.
- Vận chuyển vật liệu từ mỏ đến xí nghiệp phụ.
- Vận chuyển các bán thành phẩm & cấu kiện đúc sẵn từ các xí nghiệp phụ đến tuyến.

3. Công tác xây lắp :

Là các công tác trực tiếp hoàn thành các hạng mục xây lắp như : cống, kè, nền đường, mặt đường . . .

Công tác này lại được chia thành 2 loại :

- **Công tác tập trung** : là các công tác có khối lượng đặc biệt lớn, kỹ thuật thi công phức tạp, sử dụng các thiết bị đặc chủng & hầu như không lặp lại ở các đoạn đường khác.

- **Công tác dọc tuyến** : có khối lượng phân bố tương đối đồng đều trên một đơn vị chiều dài tuyến, có kỹ thuật thi công lặp đi lặp lại một cách chu kỳ.

Để đảm bảo hoàn thành công trình đúng tiến độ, bao giờ cũng phải tập trung các nguồn lực thi công nhằm hoàn thành sớm các hạng mục công tác tập trung trước khi công tác dọc tuyến triển khai đến.

Tiết 1.3. Đặc điểm của công tác xây dựng đường

Về mặt tổ chức công tác xây dựng đường có 4 đặc điểm:

- Diện thi công hẹp & kéo dài.
- Nơi làm việc của đơn vị thi công thường xuyên thay đổi.
- Khối lượng công tác phân bố không đều trên tuyến.
- Chịu ảnh hưởng trực tiếp các điều kiện khí hậu, thời tiết.

1. Diện thi công hẹp & kéo dài :

Diện thi công (phạm vi thi công) là chiều rộng dài đất mà đơn vị thi công được phép đào, đổ đất; bố trí các phương tiện thi công, tập kết vật liệu ... thường chỉ rộng vài mét đến vài chục mét song lại kéo dài vài km đến hàng ngàn km.

Điều này gây khó khăn cho công tác kiểm tra, điều hành sản xuất; cho việc bố trí lực lượng thi công; hạn chế máy móc & nhân lực phát huy năng suất.

2. Nơi làm việc của đơn vị thi công thường xuyên thay đổi :

Khác với các dây chuyền sản xuất công nghiệp : nguyên vật liệu di chuyển qua các khâu gia công để thành sản phẩm; các tuyến đường phải thi công nằm cố định, đơn vị thi công phải di chuyển thường xuyên trên tuyến để hoàn thành đúng các khối lượng công tác của mình.

Điều này gây khó khăn cho việc bố trí chỗ ăn ở cho công nhân & cán bộ kỹ thuật, cho việc bố trí các kho tàng, sửa chữa xe máy.

3. Khối lượng công tác phân bố không đều trên tuyến :

Khối lượng thi công ở các đoạn đường khác nhau rất khác nhau, nhiều kỹ thuật thi công cũng có sự khác biệt giữa các đoạn, gây khó khăn cho việc tổ chức thi công dây chuyền; cho công tác tổ chức, điều hành sản xuất.

4. Chịu ảnh hưởng trực tiếp các điều kiện khí hậu, thời tiết :

Đại đa số các hạng mục công tác trong xây dựng đường đều phải triển khai và tiến hành ở ngoài trời; vì thế các yếu tố khí hậu, thời tiết đều có ảnh hưởng trực tiếp đến quá trình thi công.

Điều kiện thời tiết không thuận lợi có thể phá vỡ tiến độ thi công đã dự kiến; làm giảm chất lượng công trình; làm tăng các chi phí xây dựng do máy móc & nhân lực phải làm việc gián đoạn hoặc do các hạng mục công tác đang triển khai bị hư hỏng.

Tiết 1.4. Các nguyên tắc cơ bản

Do các đặc điểm đã nêu ở tiết 1.3, nên khi tiến hành TCTC đường ô tô cần thực hiện tốt các nguyên tắc :

1. Đảm bảo tính chuyên môn hóa cao :

Phân công tác xây lắp làm nhiều công việc khác nhau theo: tính chất công việc, phương pháp thi công, phương tiện sử dụng & biện pháp tổ chức cụ thể.

Các công việc này được thực hiện bởi các đội thi công chuyên nghiệp, tạo điều kiện tốt để nâng cao năng suất, đảm bảo chất lượng, rút ngắn được thời gian thi công.

2. Đảm bảo tính cân đối:

Tổ chức các đơn vị chuyên nghiệp phải đảm bảo tính cân đối giữa máy móc - thiết bị - nhân lực, giữa máy chính - máy phụ.

Phải đảm bảo tính cân đối giữa khối lượng thực hiện và năng lực công tác của các đội chuyên nghiệp.

Giữa các đội chuyên nghiệp phải đảm bảo tính cân đối để có thể phối hợp nhịp nhàng.

3. Hoàn thành sớm các hạng mục công tác tập trung :

Phải xác định rõ các hạng mục công tác có tính chất tập trung trên tuyến.

Tập trung nhân vật lực để hoàn thành sớm các hạng mục công tác tập trung, trọng điểm.

4. Hạn chế ảnh hưởng xấu của các điều kiện khí hậu, thời tiết bất lợi :

Bằng cách : chọn mùa thi công có lợi; cơ giới hóa đồng bộ các khâu thi công; sử dụng ngày càng nhiều các loại BTP & CKĐS.

5. Tổ chức tốt khâu cung cấp vật tư, vận chuyển trong suốt quá trình thi công.
6. Thường xuyên kiểm tra tiến độ trong quá trình thi công để có các điều chỉnh nhanh chóng, kịp thời, hợp lý.

Chương 2

1. Các vấn đề chung
2. Các phương pháp tổ chức thi công
3. Các phương pháp thiết kế tổ chức thi công
4. Thiết kế tổ chức thi công đường ô tô
5. Cung cấp vật tư & tổ chức vận chuyển
6. Quản lý thi công - kiểm tra - nghiệm thu

Trong XDĐ hiện sử dụng các PP TC² :

- Phương pháp tổ chức thi công tuần tự.
- Phương pháp tổ chức thi công song song.
- Phương pháp tổ chức thi công dây chuyền.
- Phương pháp tổ chức thi công hỗn hợp.

Mỗi PPTC² khác nhau sẽ giải quyết vấn đề tổ chức lực lượng thi công, vấn đề phối hợp các khâu thi công về không gian, thời gian theo các cách khác nhau; do đó yêu cầu về khâu cung ứng vật tư, tổ chức vận chuyển, trình tự đưa các đoạn đường vào sử dụng cũng rất khác nhau.

Cùng một đối tượng thi công, nếu chọn PPTC² khác nhau sẽ dẫn tới các phương án thiết kế tổ chức thi công hoàn toàn khác nhau.

Muốn TC² tốt, đạt hiệu quả cao phải tiến hành thiết kế tổ chức thi công trên cơ sở một PP TC² tiên tiến & thích hợp với các điều kiện cụ thể của công trình.

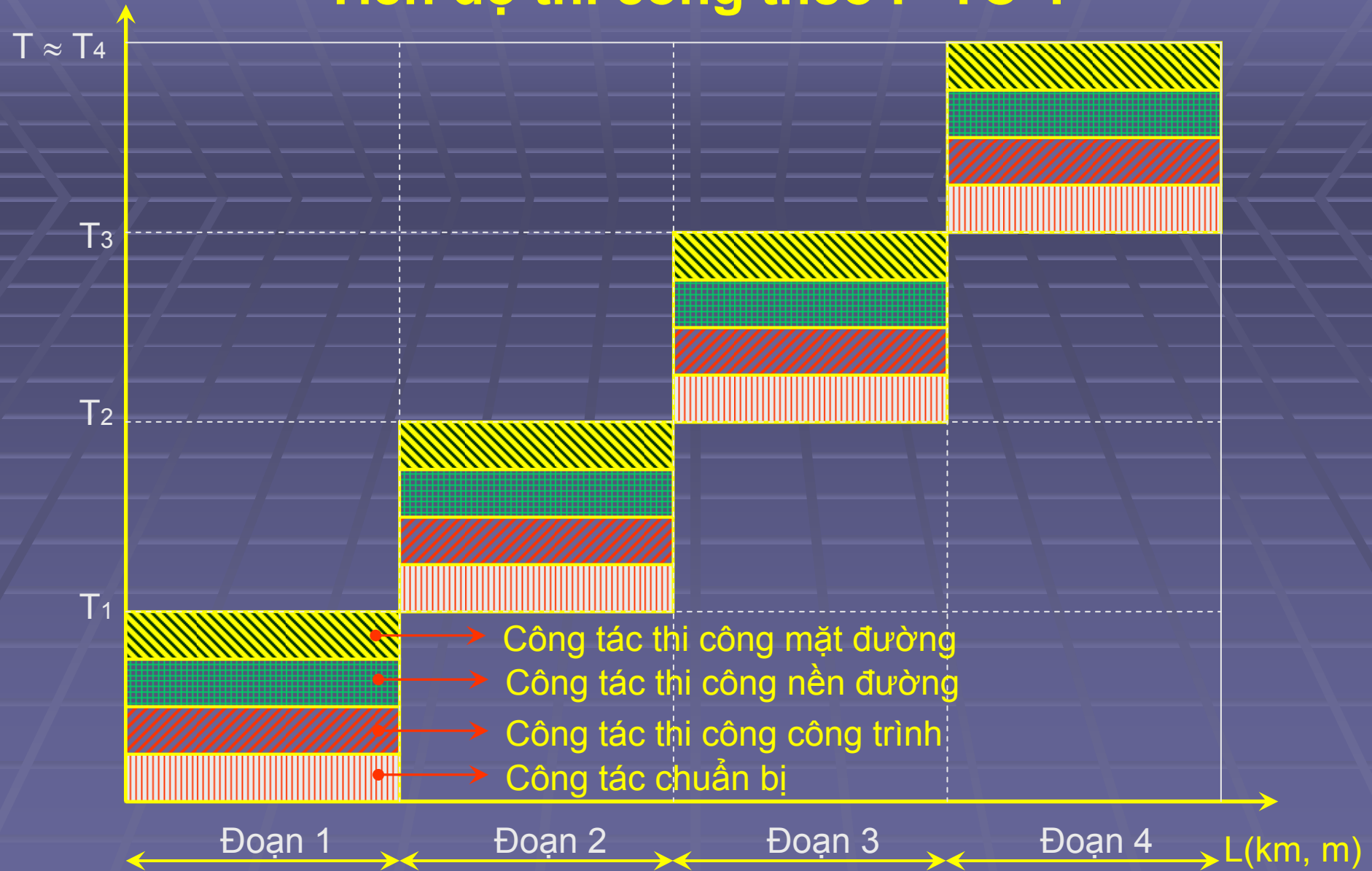
Tiết 2.1. Phương pháp tổ chức thi công tuần tự.

1. Khái niệm :

Tổ chức thi công theo phương pháp tuần tự ($P^2TC^2T^2$) là việc chia tuyến đường thi công thành từng đoạn có khối lượng thi công xấp xỉ nhau; một đơn vị thi công sẽ lần lượt hoàn thành các hạng mục công tác trong từng đoạn, từ đoạn này đến đoạn kia theo một thứ tự đã xác định.

Thời gian

Tiến độ thi công theo P²TC²T²



2. Đặc điểm :

- Tuyến đường được chia thành nhiều đoạn đường có khối lượng công tác tương đương.
- Một đơn vị thi công thực hiện toàn bộ các công tác trong từng đoạn, hết đoạn này lại di chuyển đến đoạn khác.
- Các đường nằm ngang biểu thị thời hạn hoàn thành các hạng mục công tác, các đoạn đường; đường nằm ngang trên cùng biểu thị thời hạn hoàn thành tuyến đường.

3. Ưu, nhược điểm :

3.1. Ưu điểm :

Do thi công từng đoạn, hoàn thành từng đoạn nên :

- Không yêu cầu tập trung nhiều máy móc, thiết bị, nhân lực; giảm áp lực cho khâu cung cấp.
- Yêu cầu lượng vốn lưu động nhỏ.
- Dễ điều hành, quản lý, dễ kiểm tra.
- Ít chịu ảnh hưởng xấu của các điều kiện khí hậu thời tiết.

3.3. *Nhược điểm :*

- Thời gian thi công bị kéo dài.
- Máy móc, nhân lực làm việc gián đoạn do phải chờ đợi nhau; làm tăng chi phí sử dụng máy móc, thiết bị; tăng giá thành công trình.
- Phải di chuyển cơ sở sản xuất nhiều lần.
- Không có điều kiện chuyên môn hóa.

4. Phạm vi áp dụng :

- Tuyển ngắn, khối lượng nhỏ.
- Thời gian thi công không bị khống chế.
- Hạn chế về các điều kiện cung cấp máy móc, thiết bị, nhân lực, cán bộ kỹ thuật, nguồn vốn lưu động, vật liệu...
- Công tác đền bù, giải phóng mặt bằng, chuẩn bị diện thi công khó khăn.
- Địa hình hiểm trở, chật hẹp, không có đường tạm, không cho phép tập trung số lượng lớn máy móc, thiết bị, nhân lực & vật liệu.

5. Một số lưu ý khi phân đoạn thi công :

- Khối lượng ở các đoạn tuyến xấp xỉ nhau.
- Chiều dài đoạn đảm bảo cho máy móc làm việc hiệu quả, phát huy được năng suất.
- Bố trí các mỏ cung cấp vật liệu, kho tàng, lán trại hợp lý cho các đoạn.
- Xác định thời điểm thi công các đoạn hợp lý để không đoạn nào rơi vào thời gian thi công bất lợi.
- Cố gắng lợi dụng các đoạn hoàn thành trước làm đường vận chuyển để phục vụ công tác thi công các đoạn sau.

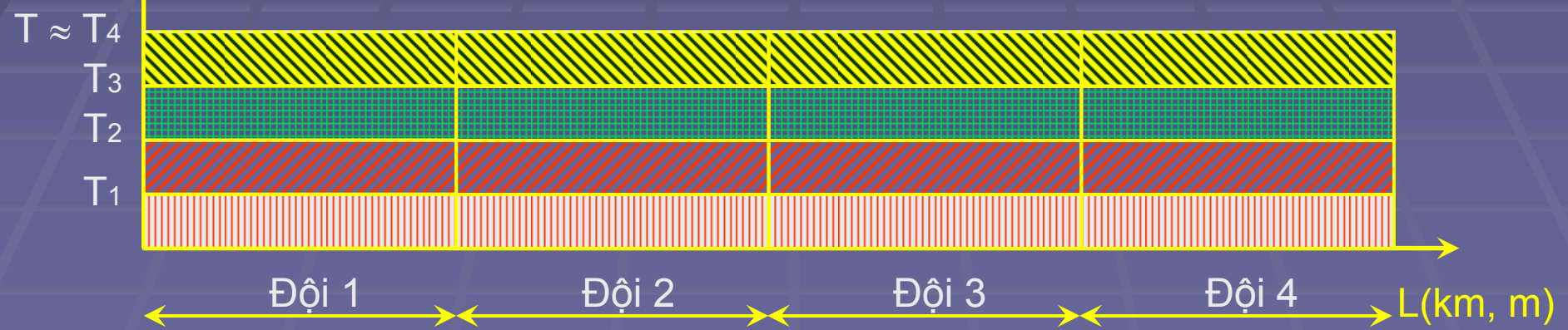
Tiết 2.2. Phương pháp tổ chức thi công song song.

1. Khái niệm :

Tổ chức thi công theo phương pháp song song ($P^2TC^2S^2$) là việc chia tuyến đường thi công thành nhiều đoạn có khối lượng thi công xấp xỉ nhau; mỗi đoạn giao cho một đơn vị thi công hoàn thành toàn bộ các hạng mục công tác từ khâu chuẩn bị đến khâu hoàn thiện.

Thời gian

Tiến độ thi công theo P²TC²S²



2. Đặc điểm :

- Tuyến đường được chia thành nhiều đoạn đường có khối lượng công tác tương đương.
- Mỗi đơn vị thi công được giao phụ trách thi công 1 đoạn đường.
- Các công tác được triển khai & hoàn thành đồng loạt trên toàn bộ chiều dài tuyến.
- Các đường nằm ngang biểu thị thời hạn hoàn thành các hạng mục công tác trên toàn tuyến, đường nằm ngang trên cùng biểu thị thời hạn hoàn thành tuyến đường.

3. Ưu, nhược điểm :

3.1. Ưu điểm :

Do thi công đồng loạt, hoàn thành đồng loạt nên :

- Rút ngắn được thời gian thi công; Cho phép thi công trong thời gian có thời tiết thuận lợi; sớm hoàn thành công trình; nhanh quay vòng vốn lưu động.
- Các đội thi công không phải di chuyển nhiều lần.

3.3. Nhược điểm :

- Yêu cầu trong 1 thời gian ngắn phải cung cấp một số lượng máy móc, thiết bị, vật liệu, cán bộ, công nhân... sau đó lại không sử dụng nữa nên: gây khó khăn cho khâu cung cấp; hiệu quả sử dụng máy móc, thiết bị không cao; tăng chi phí xây dựng.
- Máy móc, thiết bị, nhân lực, vật liệu tập trung một khối lượng lớn trên diện thi công hẹp dễ cản trở nhau. Nếu tổ chức không khéo rất dễ bị chồng chéo, năng suất giảm, thiệt hại lớn.

- Yêu cầu lượng vốn lưu động lớn.
- Không có điều kiện chuyên môn hóa.
- Gây khó khăn cho công tác điều hành, quản lý sản xuất, khâu kiểm tra.
- Ảnh hưởng của các điều kiện khí hậu thời tiết xấu đến quá trình thi công rất nặng nề.

4. Phạm vi áp dụng :

- Tuyến dài, khối lượng lớn.
- Thời gian thi công yêu cầu nhanh, gấp.
- Điều kiện cung cấp máy móc, thiết bị, nhân lực, cán bộ kỹ thuật, nguồn vốn lưu động, vật liệu dồi dào.
- Công tác đền bù, giải phóng mặt bằng đã hoàn tất.
- Đ.hình thuận lợi cho phép tập trung số lượng lớn máy móc, thiết bị, nhân lực & vật liệu.
- Phải có đội ngũ CBKT đông đảo, đủ để giám sát điều hành tất cả các mũi thi công.

Tiết 2.3. Phương pháp tổ chức thi công dây chuyền.

Lịch sử :

Tổ chức thi công theo phương pháp dây chuyền (P^2TC^2DC) đầu tiên được áp dụng trong các xí nghiệp công nghiệp để tổ chức dây chuyền gia công các loại sản phẩm.

Phương pháp TC^2 này hiện được sử dụng rộng rãi ở các nước tiên tiến do là P^2TC^2 hiện đại, có hiệu quả kinh tế cao.

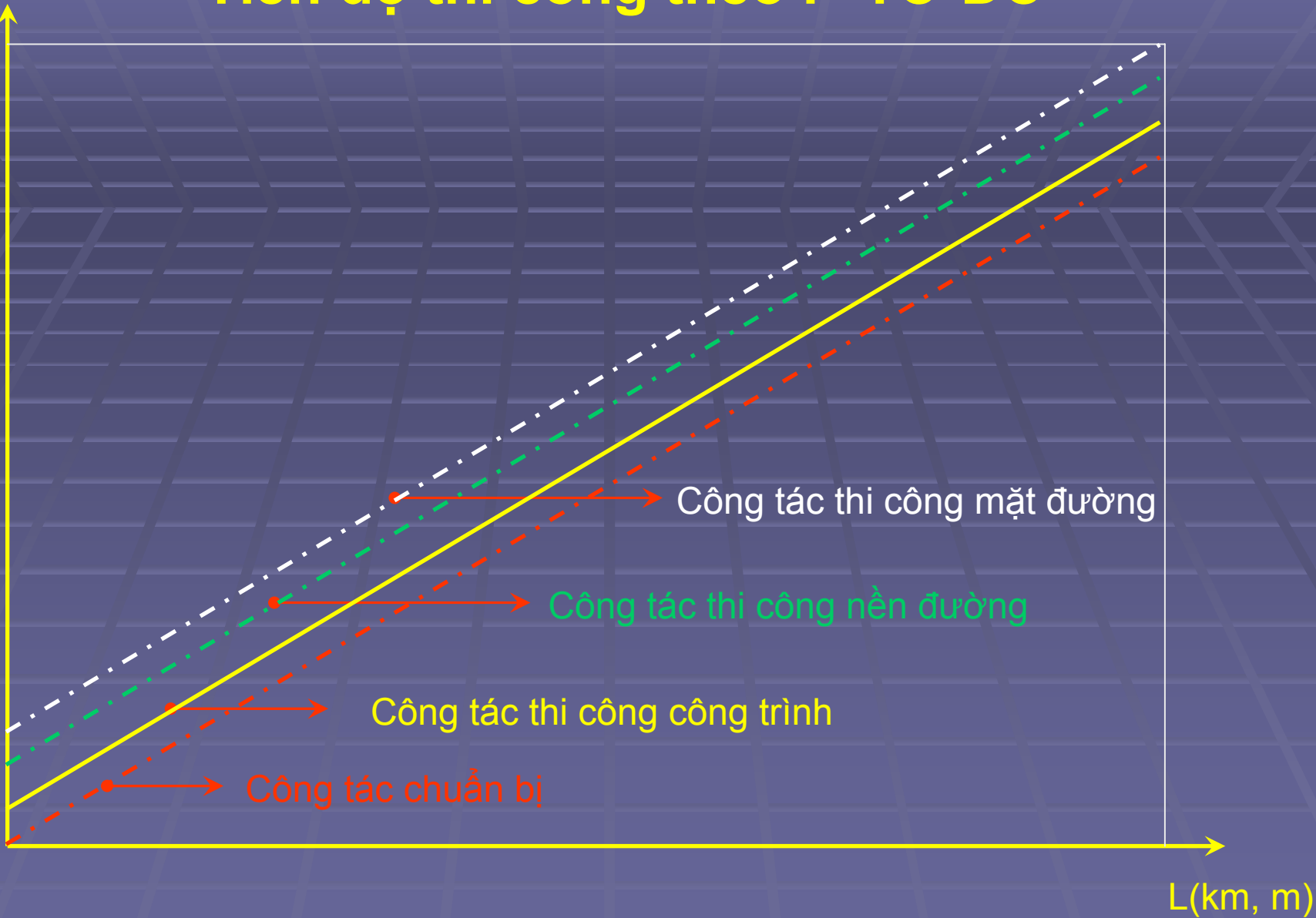
1. Khái niệm :

Tổ chức thi công theo phương pháp dây chuyền (P^2TC^2DC) là việc toàn bộ công tác xây dựng đường được phân chia thành các công việc riêng khác hẳn nhau; được xác định theo một trình tự công nghệ hợp lý; được giao cho các đơn vị chuyên môn, chuyên nghiệp đảm nhận, nhưng có liên quan chặt chẽ với nhau, hoàn thành trên toàn bộ chiều dài tuyến.

Thời gian

Tiến độ thi công theo P²TC²DC

T



2. Đặc điểm :

① Toàn bộ công tác XDĐ được phân chia thành các công việc khác hẳn nhau như :

- Công tác chuẩn bị;
- Công tác xây dựng cống;
- Công tác xây dựng cầu nhỏ;
- Công tác xây dựng kè, tường chắn;
- Xây dựng nền đường có k.lượng tập trung;
- Xây dựng nền đường có k.lượng dọc tuyến;
- Công tác hoàn thiện & gia cố taluy;
- Công tác thi công khuôn đường;
- Công tác thi công móng đường;
- Công tác thi công mặt đường;

- Công tác SX & gia công VL, BTP & KCĐS;
- Công tác vận chuyển;
- Công tác hoàn thiện.
- Công tác xây dựng hệ thống thiết bị đảm bảo an toàn giao thông.

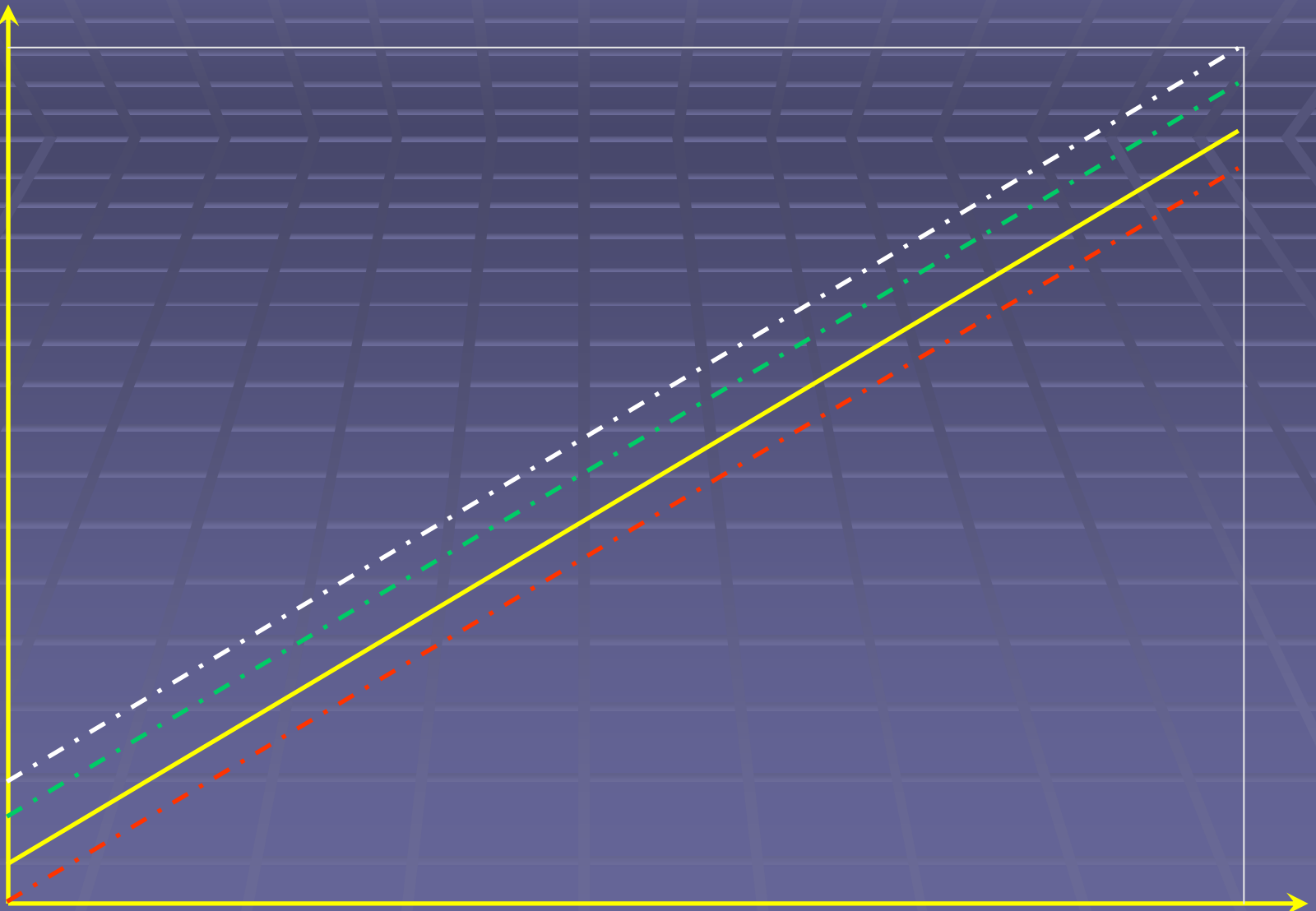
Các công việc này do từng đơn vị chuyên nghiệp có trang bị máy móc & nhân lực thích hợp đảm nhận từ lúc bắt đầu cho đến khi hoàn thành.

- ② Tiến độ thi công được thể hiện bằng các đường thẳng xiên góc song song hoặc không song song với nhau.

Các dây chuyền có vận tốc không đổi - bằng nhau

Thời gian

T

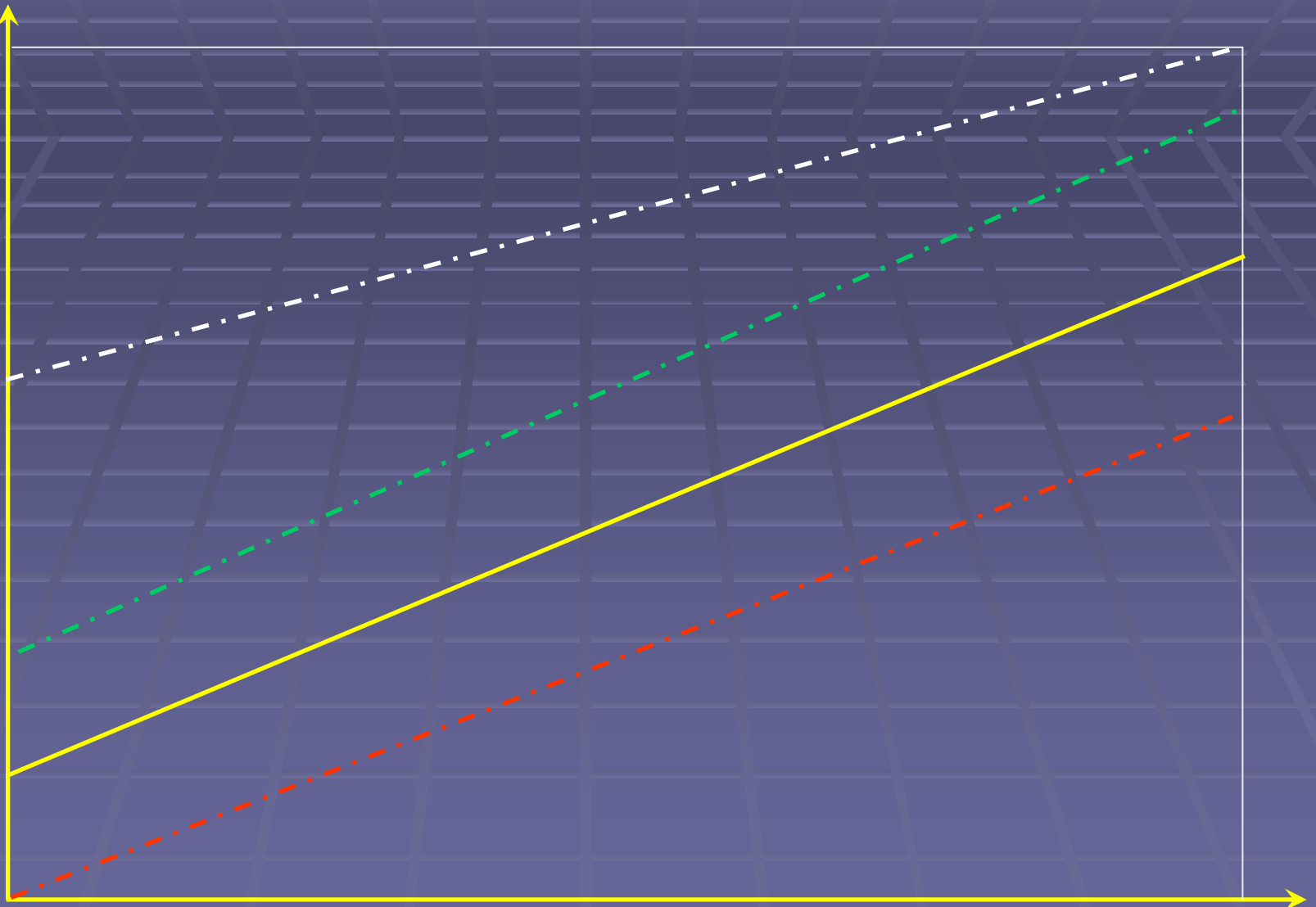


$L(\text{km, m})$

Các dây chuyền có vận tốc không đổi - khác nhau

Thời gian

T

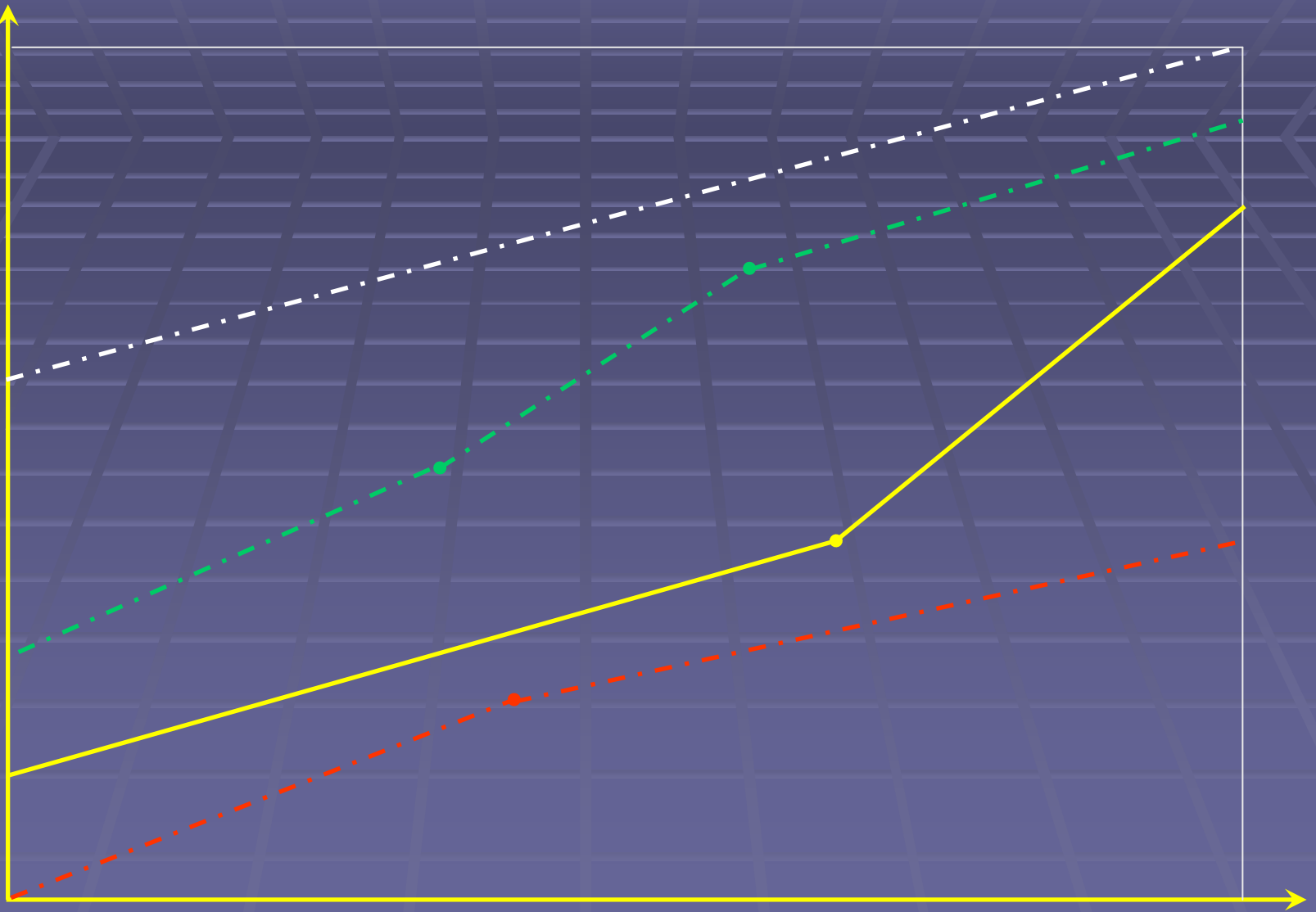


L(km, m)

Các dây chuyền có vận tốc thay đổi - khác nhau

Thời gian

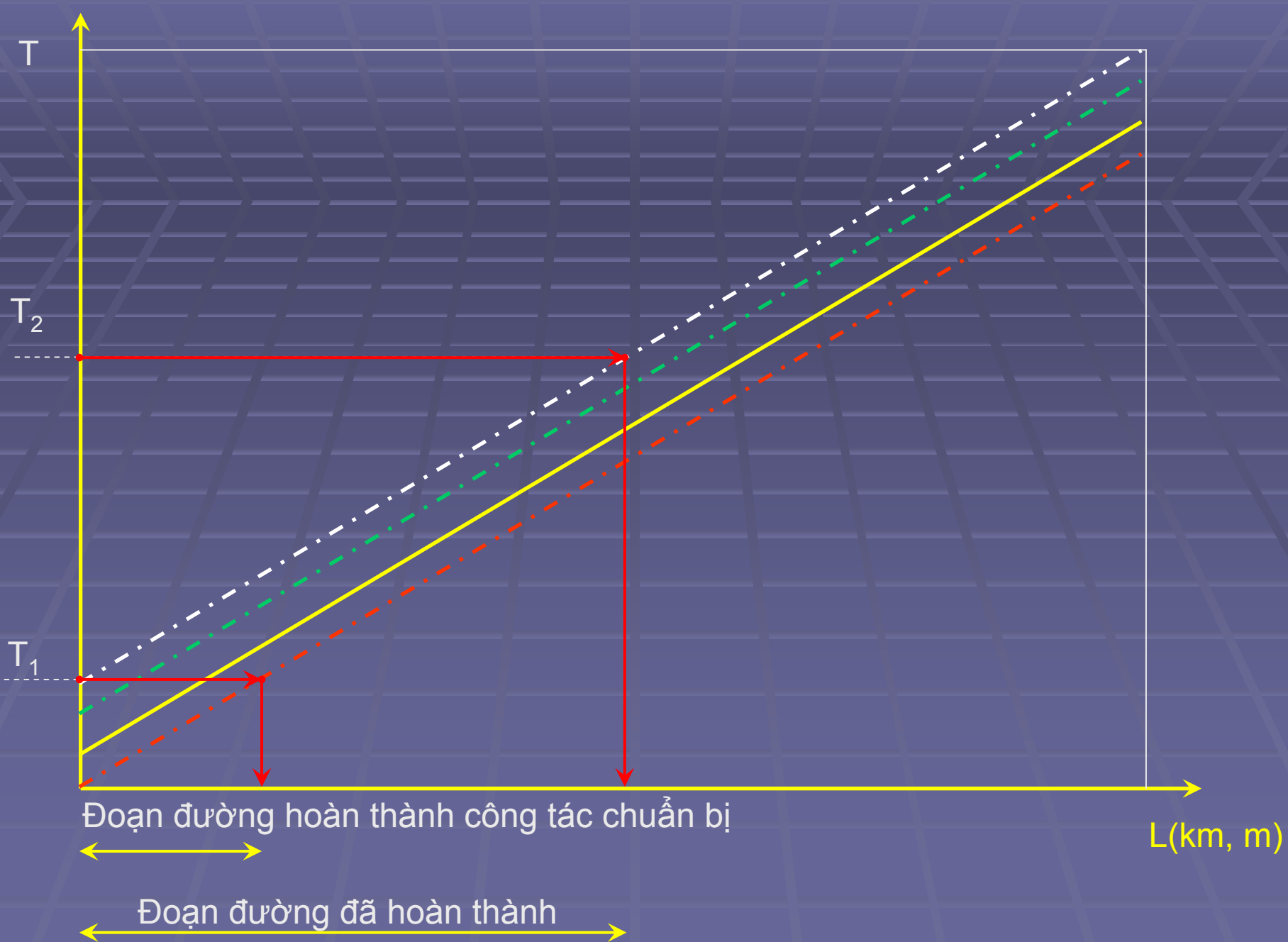
T



L(km, m)

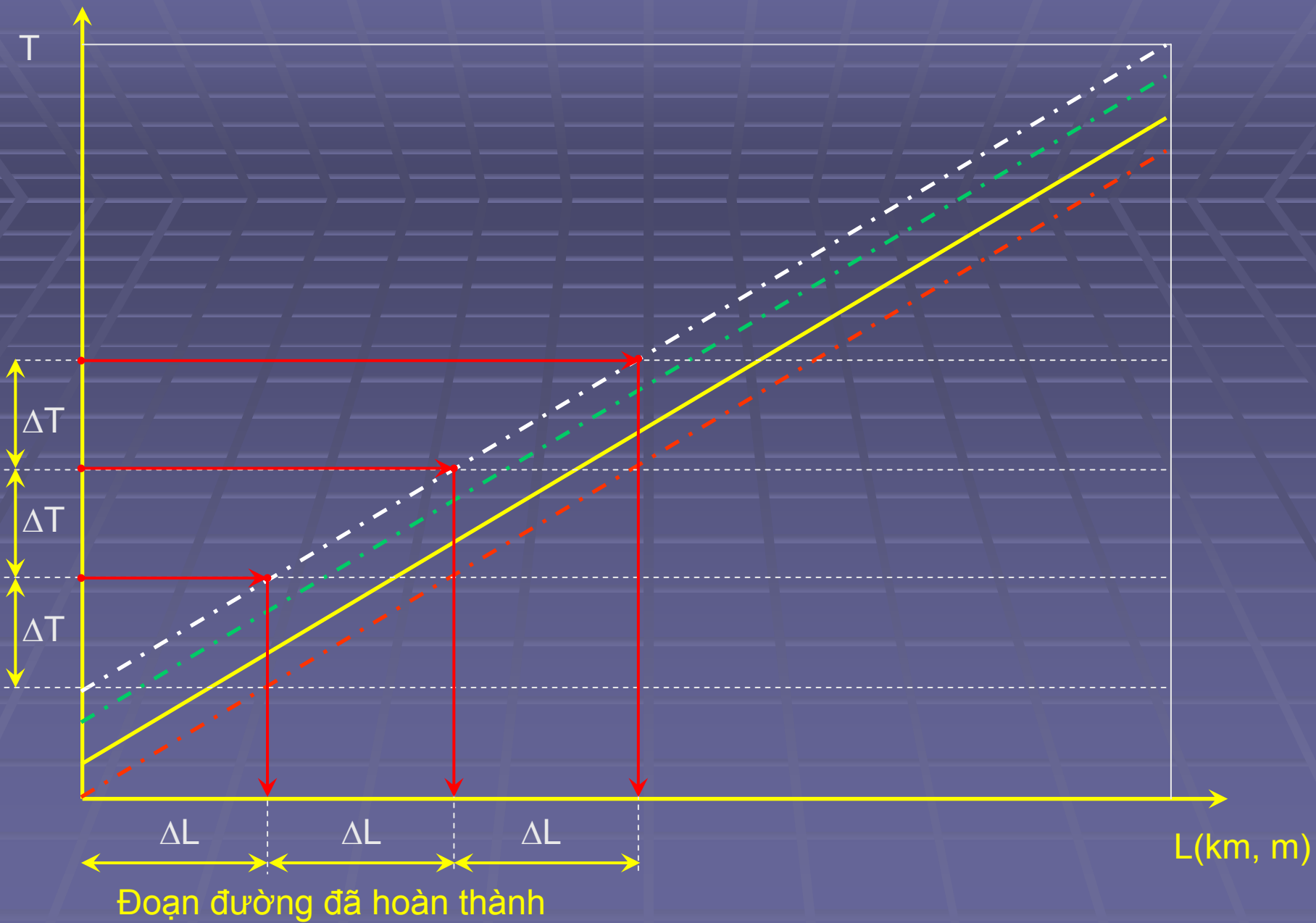
③ Tại một thời điểm T_i bất kỳ trên trục tung, kẻ một đường nằm ngang cắt đường tiến độ thi công tại một điểm, giống xuống trục hoành sẽ được chiều dài đoạn đường đã hoàn thành công việc ấy; nếu là đường tiến độ trên cùng, sẽ là chiều dài đoạn đường hoàn thành.

Thời gian



- ④ Nếu tốc độ các dây chuyền không đổi, trong một khoảng thời gian bằng nhau (ca, ngày) sẽ hoàn thành các đoạn đường có chiều dài bằng nhau. Các đoạn làm sau kế tiếp với các đoạn làm trước tạo thành 1 dải liên tục, có thể được sử dụng ngay để phục vụ cho công tác thi công các đoạn sau nó.

Thời gian



- ⑤ Các đơn vị chuyên nghiệp sau mỗi ca, ngày thi công sẽ di chuyển đều đặn theo tuyến đang làm & lần lượt hoàn thành khối lượng trên toàn tuyến.
- ⑥ Sau khi đội chuyên nghiệp cuối cùng hoàn thành nhiệm vụ thì tuyến đường được xây dựng xong & đưa vào khai thác, sử dụng.

3. Ưu điểm :

Các đoạn đường hoàn thành đều đặn, kề nhau tạo thành dải liên tục, có thể phục vụ thi công các đoạn kế tiếp, giảm được công tác làm đường tạm; với các tuyến dài có thể đưa ngay các đoạn tuyến đã hoàn thành vào khai thác, đẩy nhanh thời kỳ hoàn vốn của đường.

Máy móc, phương tiện tập trung ở các đơn vị chuyên nghiệp nên giảm được hư hỏng, chất lượng khai thác tốt, đơn giản cho khâu quản lý; nâng cao được năng suất, hạ được giá thành xây dựng.

Do chuyên môn hóa cao nên:

- Tổ chức rất thuận lợi;
- Nâng cao được trình độ kỹ thuật, nghiệp vụ cho công nhân & cán bộ kỹ thuật;
- Tăng được năng suất lao động;
- Rút ngắn được thời gian xây dựng;
- Nâng cao được chất lượng công trình.

Theo thống kê ở các nước tiên tiến, việc áp dụng PPTC²DC cho phép giảm giá thành 7÷12%.

Có thể nói đây là PPTC² cho phép thực hiện tốt phương châm của xây dựng đường là :
"Nhanh - Nhiều - Tốt - Rẻ".

4. Các điều kiện áp dụng :

PPTC²DC trong XDĐ có điểm khác biệt so với việc TC²DC trong các XN công nghiệp :

- Máy móc, thiết bị, nhân lực phải di chuyển liên tục, còn sản phẩm là tuyến đường lại cố định.
- Các thao tác đại đa số phải thực hiện & hoàn thành ở ngoài trời nên chịu ảnh hưởng rất nhiều các điều kiện khí hậu, thời tiết.

Vì vậy, để đảm bảo DC thi công nhịp nhàng, đều đặn, phát huy hiệu quả phải đảm bảo các yêu cầu sau :

① Các hạng mục công tác phải có tính chất gần giống nhau, có kỹ thuật & công nghệ thi công tương tự nhau (có tính chất lặp đi lặp lại); muốn vậy chúng phải được thiết kế có tính định hình để đảm bảo thi công dễ dàng, dễ nắm bắt công nghệ.

Muốn vậy, cầu nhỏ-cống nên sử dụng các cấu kiện lắp ghép, có khẩu độ xấp xỉ nhau. Không nên sử dụng quá nhiều loại khẩu độ mà nên cân nhắc phương án thay đổi số cửa. KCAĐ nếu có E_{yc} khác nhau nên chọn phương án khác nhau về chiều dày 1 vài lớp, không nên khác nhau về vật liệu.

② Khối lượng công tác phân bố đều trên tuyến để đơn giản cho khâu tổ chức DC, đảm bảo các đơn vị chuyên nghiệp có biên chế không đổi có thể hoàn thành các đoạn đường có chiều dài bằng nhau trong một đơn vị thời gian.

Theo yêu cầu này, các công tác : **chuẩn bị; XD cống-cầu nhỏ; XD nền đường vùng đồng bằng; gia cố taluy; XD mặt đường; hoàn thiện; XD thiết bị đảm bảo ATGT** thường dễ đáp ứng.

- ③ Các ĐVCN phải được trang bị các máy móc thiết bị đồng bộ, đảm bảo tính cân đối trong đội & giữa các đội với nhau.
- ④ Khâu cung ứng vật tư, tổ chức vận chuyển phải đảm bảo đầy đủ, nhanh chóng, kịp thời; công tác duy tu, bảo dưỡng, sửa chữa xe máy phải được tiến hành thường xuyên để đảm bảo DCTC không bị gián đoạn.
- ⑤ Đội ngũ CBKT & công nhân lành nghề, có tính tổ chức, kỷ luật cao; chấp hành tốt mọi quy trình thao tác kỹ thuật.

- ⑥ Ban điều hành sản xuất phải được tổ chức hợp lý, thường xuyên bám sát hiện trường, kịp thời phát hiện những chỗ thiết sót, bất hợp lý trong đồ án thiết kế kỹ thuật, thiết kế tổ chức thi công để kịp thời điều chỉnh.
- ⑦ Tổ chức tốt các khâu kiểm tra chất lượng trước, trong & sau khi thi công, đảm bảo "làm đến đâu-xong đến đấy".

- ⑧ Phối hợp nhịp nhàng với các đơn vị có liên quan trong quá trình thực hiện dự án (Chủ đầu tư, đơn vị TVTK, đơn vị TVGS, đơn vị TVKĐ, ngân hàng, kho bạc...), nhanh chóng thực hiện công tác đền bù, giải tỏa mặt bằng, nghiệm thu các công tác bị che khuất, nghiệm thu chuyển giai đoạn, nghiệm thu KL công tác hoàn thành, thanh toán kịp thời nguồn vốn lưu động đã đầu tư.

4. Phạm vi áp dụng :

Liên hệ các điều kiện áp dụng PPTC²DC trong điều kiện nước ta :

- Khối lượng các tuyến có chiều dài lớn, khối lượng lớn không nhiều.
- Các gói thầu bị "cắt-xén" một cách cơ học nhỏ, manh mún.
- Các yếu tố định hình, các quan điểm thi công chưa được cân nhắc kỹ trong các đồ án thiết kế hoặc trong quá trình phê duyệt DA.
- Tiến độ bàn giao mặt bằng nhiều dự án rất chậm do vướng mắc khâu đền bù, giải tỏa.

- Không có sự phối hợp giữa các Chủ đầu tư, các ban QLDA nên thường xảy ra trường hợp: các nhà thầu thi công đồng loạt các công trình trong 1 thời gian ngắn trong năm, khâu cung ứng vật tư, vật liệu rất khó đảm bảo.
- Sự phối, kết hợp giữa các đơn vị trong một dự án chưa cao, nhiều dự án bị đình trệ do sự quản lý chổng chéo của nhiều ban, ngành trong cùng một dự án; các thủ tục quản lý dự án còn rất rườm rà, gây khó khăn cho các nhà thầu thực hiện dự án, giải ngân các nguồn vốn đầu tư rất chậm.

- Trang bị máy móc, thiết bị của các đơn vị thi công thường không đồng bộ, không đảm bảo tính cân đối; đại đa số chưa tự kiểm tra được chất lượng do mình thực hiện.
- Trình độ CBKT ở nhiều ĐV chưa cao; chưa nắm vững được quy trình, quy phạm, công nghệ thi công; trình độ TC² rất hạn chế.
- Trình độ công nhân ở nhiều đơn vị thi công chưa đảm bảo, ý thức tự giác, chấp hành kỷ luật còn hạn chế.

Vì vậy, PPTC²DC chưa được sử dụng phổ biến, chưa thể phát huy hiệu quả.

5. Tổ chức dây chuyền :

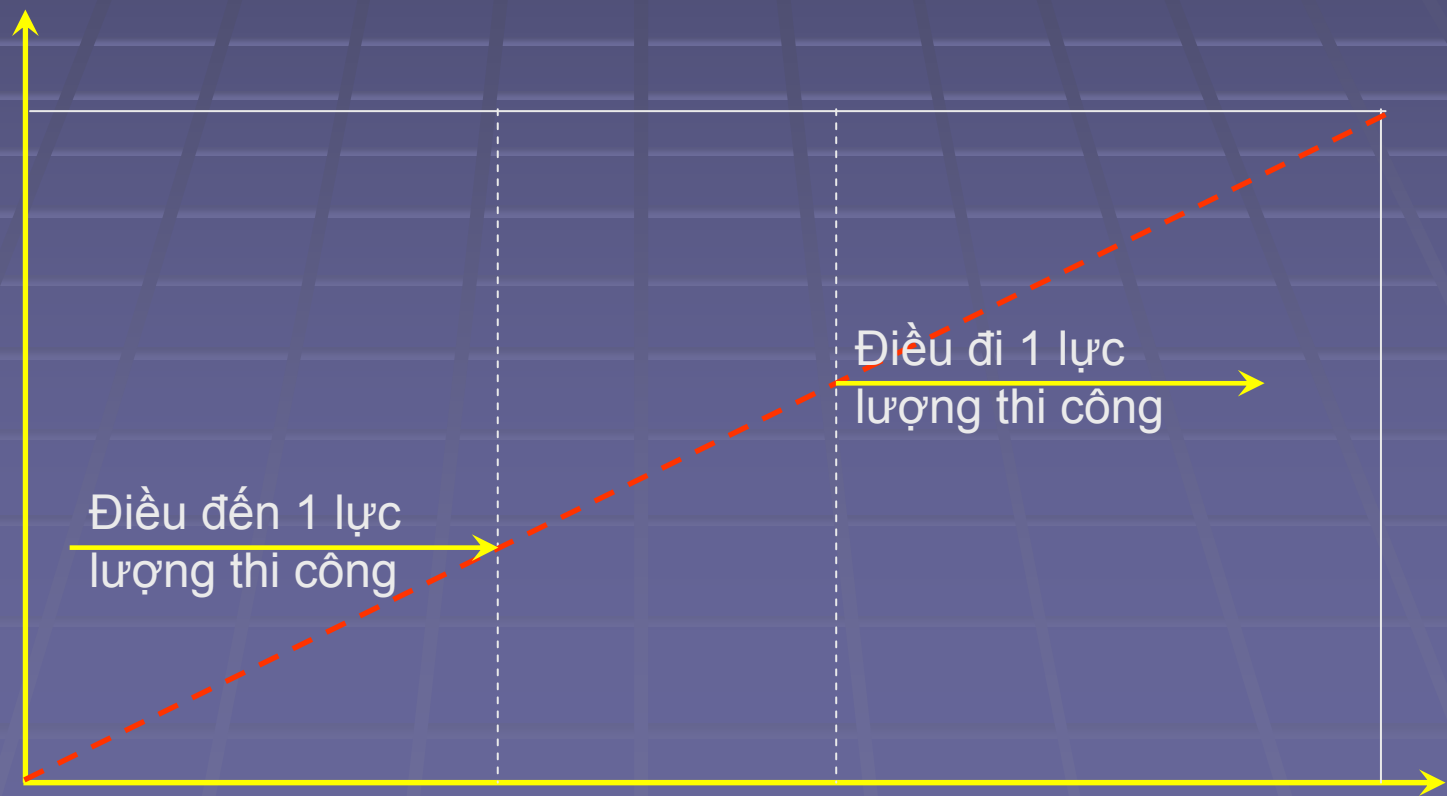
5.1. Dây chuyền chuyên nghiệp (DCCN): là đơn vị cơ bản khi TC² theo PPDC.

- Mỗi một DCCN (đội CN) được tổ chức để hoàn thành một hạng mục công tác hoặc 1 loại công tác XDĐ nào đó.
- Mỗi một DCCN được trang bị một lực lượng thi công nhất định nên khả năng công tác của đội nói chung không thay đổi.
- Thực tế XDĐ nhiều công tác có khối lượng thay đổi nên thường có 2 loại DCCN :

❶ DCCN có biên chế cố định, có tốc độ thi công dây chuyền thay đổi.



②. DCCN có tốc độ thi công DC không đổi. Khi khối lượng công tác trong các đoạn thay đổi, để điều chỉnh cho dây chuyền có tốc độ không đổi phải điều chỉnh lực lượng thi công, nên DC có biên chế thay đổi.



Ngoài ra, còn có các DCCN được tổ chức để thực hiện công tác phụ trợ (lấn trại, kho tàng...); công tác khai thác & gia công vật liệu; công tác chế tạo các loại bán thành phẩm & cấu kiện đúc sẵn; công tác vận chuyển...

5.2. Dây chuyền tổng hợp (DCTH):

- Tập hợp & thống nhất toàn bộ các DCCN làm các công tác chuẩn bị & vận chuyển; công tác tập trung, dọc tuyến... để hoàn thành toàn bộ khối lượng xây lắp trên tuyến đường một cách liên tục, nhịp nhàng được gọi là DCTH.

6. Các thông số cơ bản của DC :

6.1. Thời gian hoạt động của DC (T_{hd}):

Là tổng thời gian làm việc trên tuyến của mọi lực lượng lao động thuộc DC.

- * **Với DCCN:** tổng thời gian làm việc trên tuyến của mọi lực lượng lao động thuộc DC kể cả thời gian khai triển & thời gian hoàn tất.
- * **Với DCTH:** là tổng thời gian kể từ khi DCCN đầu tiên triển khai cho đến khi DCCN cuối cùng hoàn tất công việc.

6.2. Thời gian khai triển của DC (T_{kt}):

Là thời gian cần thiết để lần lượt đưa toàn bộ lực lượng sản xuất vào hoạt động theo đúng trình tự công nghệ thi công đã xác định.

- * **Với DCCN:** là thời gian kể từ khi chiếc máy (hoặc người) đầu tiên thuộc DC bắt đầu hoạt động cho đến khi chiếc máy (hoặc người) cuối cùng thuộc DC bắt đầu triển khai. Thường T_{kt} từ vài giờ đến vài ca.
- * **Với DCTH:** là tổng thời gian kể từ khi DCCN đầu tiên bắt đầu triển khai cho đến khi DCCN cuối cùng bắt đầu hoạt động. Thông thường T_{kt} từ vài ca đến vài chục ca.

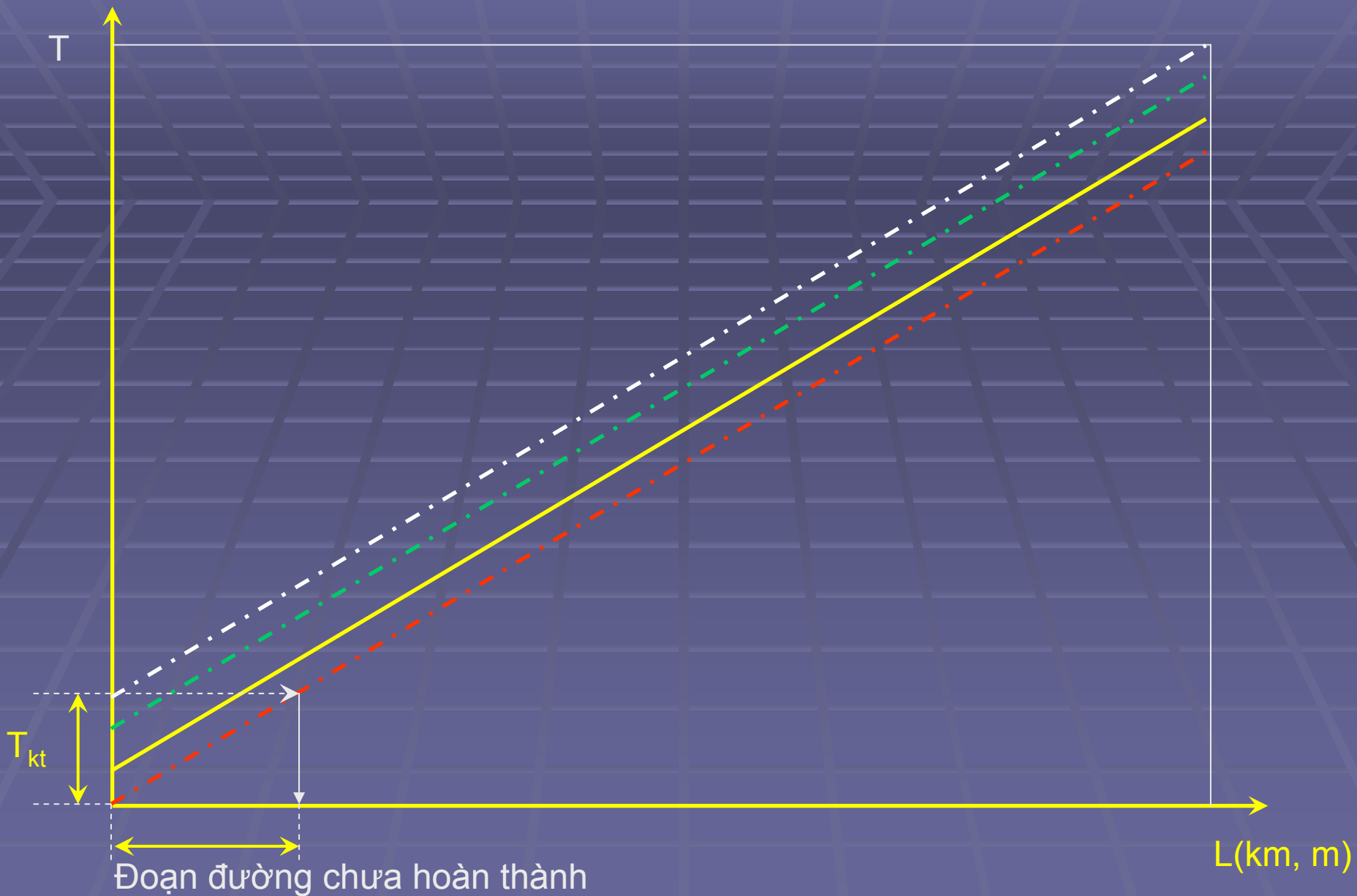
Thời gian

T

T_{kt}

L(km, m)

Đoạn đường chưa hoàn thành



T_{kt} càng dài thì khối lượng công tác dở dang càng lớn, lượng vốn lưu động yêu cầu càng nhiều, DC chịu ảnh hưởng của điều kiện khí hậu thời tiết xấu càng nặng nề.

Vì vậy, khi TC^2 theo PPDC cần thiết kế sao cho T_{kt} càng nhỏ càng tốt (với DCTH không nên vượt quá $10 \div 15$ ca).

Cũng vì lý do trên, khi DC đã hoạt động ổn định, không nên để nó ngừng hoạt động giữa chừng, vì sẽ tốn T_{kt} khi hoạt động trở lại.

6.3. Thời gian hoạt động thực của DC (T_{th}):

Thời gian hoạt động của DC như đã nêu trên thường là thời gian thi công tính theo lịch. Trong khoảng thời gian này, DC cần phải triển khai hoạt động, và có thể không hoạt động trong các ngày lễ, hoặc do thời tiết xấu. Vì vậy, *thời gian hoạt động thực của DC* sẽ bằng : $T_{th} = (T_{hđ} - T_1 - T_{kt})$

Với : T_1 - thời gian DC phải ngừng hoạt động.

$T_1 = \text{Max}(T_{ng} - \text{thời gian DC phải ngừng hoạt động do nghỉ lễ}; T_x - \text{thời gian DC phải ngừng hoạt động do thời tiết xấu}).$

Để có thể hoàn thành tuyến đường đúng tiến độ, chiều dài đoạn đường DCTH có thể hoàn thành trong thời gian hoạt động thực phải lớn hơn hoặc bằng chiều dài tuyến :

$$L_{th} = T_{th}.V_{dc} \geq L$$

trong đó :

- . V_{dc} là tốc độ dây chuyền (m/ca).
- . L là chiều dài tuyến đường (m).

Đây cũng chính là cơ sở để chọn tốc độ dây chuyền tối thiểu.

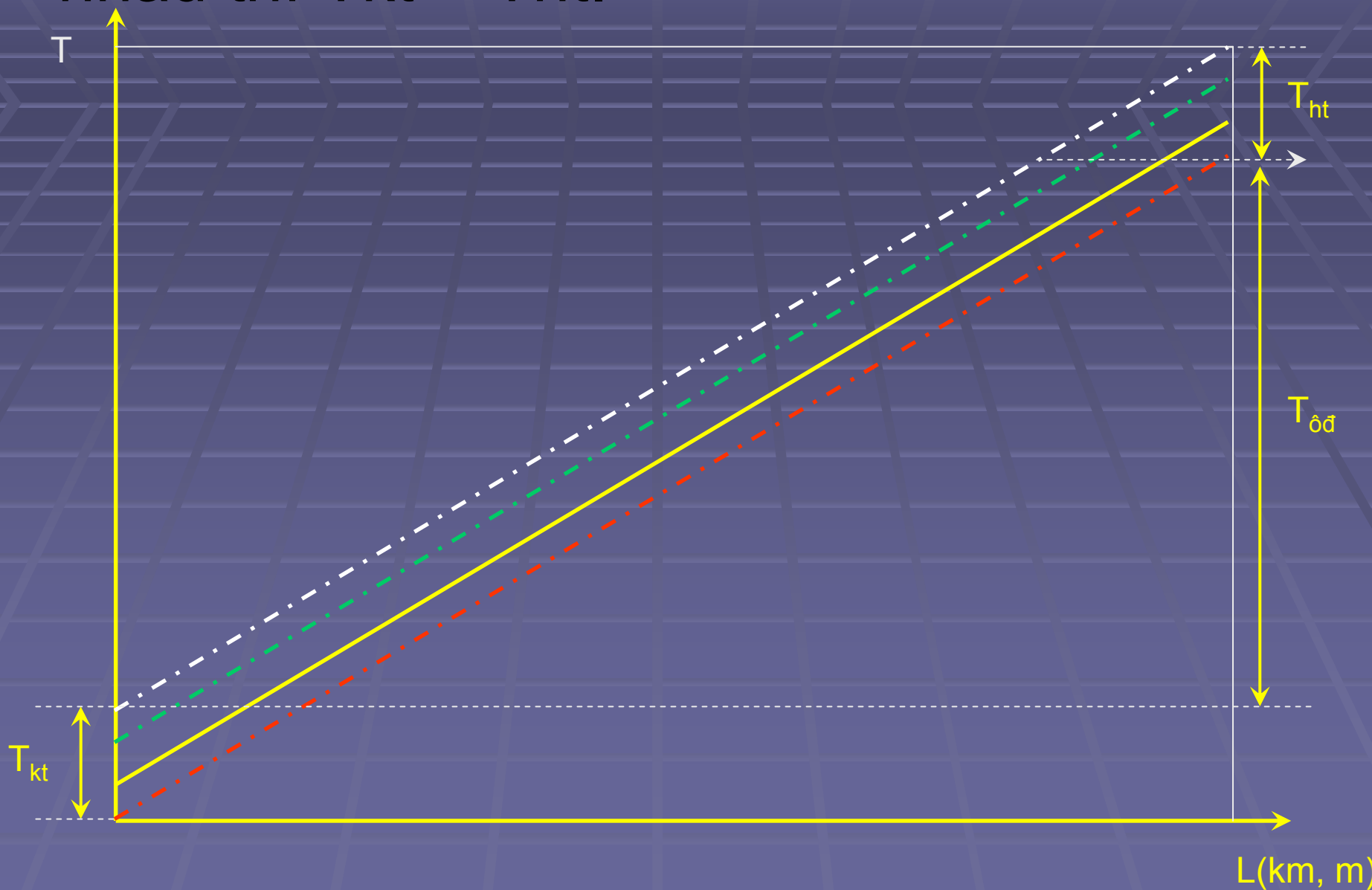
6.4. Thời kỳ hoàn tất của DC (T_{ht}):

Là thời gian cần thiết để lần lượt đưa toàn bộ lực lượng sản xuất ra khỏi mọi hoạt động của DC sau khi chúng đã hoàn thành công việc của mình theo đúng công nghệ TC.

* **Với DCCN:** là thời gian kể từ khi chiếc máy (hoặc người) đầu tiên thuộc DC hoàn tất công việc cho đến khi chiếc máy (hoặc người) cuối cùng thuộc DC kết thúc.

* **Với DCTH:** là thời gian kể từ khi DCCN đầu tiên kết thúc cho đến khi DCCN cuối cùng hoàn tất công việc.

Nếu vận tốc các DCCN không đổi & bằng nhau thì $T_{kt} = T_{ht}$.



6.5. Thời kỳ ổn định của DC ($T_{ôđ}$):

Là thời kỳ hoạt động đồng thời của các DCCN thuộc DCTH. Đây là thời gian DCTH phát huy hiệu quả cao nhất, mọi lực lượng lao động thuộc DC được sử dụng có hiệu quả nhất.

$$T_{ôđ} = T_{hđ} - (T_{kt} + T_{ht})$$

Từ quan hệ cho thấy : nếu $(T_{kt} + T_{ht})$ càng lớn thì $T_{ôđ}$ càng nhỏ. Điều này càng khẳng định thêm ảnh hưởng bất lợi của T_{kt} và T_{ht} .

6.6. Tốc độ của DC (V_{DC}):

- * **Với DCCN:** là chiều dài đoạn đường (m, km) mà một đơn vị chuyên nghiệp hoàn thành mọi công tác của mình trong một đơn vị thời gian (ca, ngày).
 - * **Với DCTH:** là chiều dài đoạn đường hoàn thành trong một đơn vị thời gian (ca, ngày).
- V_{DC} là thông số cơ bản của DC, nó biểu thị mức độ trang bị, trình độ sử dụng mọi lực lượng thi công thuộc DC, thể hiện năng suất công tác của đơn vị chuyên nghiệp.

V_{DC} thường được xác định dựa trên 2 cơ sở :

❶ $V_{DC} \geq V_{min}$ (tốc độ DC tối thiểu);

$$V_{min} = \frac{L}{T_{th}} = \frac{L}{T_{hd} - (T_1 + T_{kt})} \quad (\text{m / ca})$$

❷ Đảm bảo lực lượng thi công thuộc dây chuyền phát huy được năng suất, hiệu quả. Muốn vậy, thường phải xuất phát từ tiến độ thi công cho phép hoặc năng lực công tác của đơn vị thi công, thiết kế các phương án TC² với nhiều V_{DC} khác nhau, rồi so sánh chọn phương án tối ưu.

Như đã nêu ở **mục 5.1**, các DC có thể có V_{DC} không đổi hoặc thay đổi. Khi góc α_i càng lớn thì tốc độ DC càng cao



Trong thực tế XDĐ, chọn V_{DC} thường có 2 trường hợp :

- ① Thời hạn thi công bị khống chế. Lúc này chọn V_{DC} theo 2 điều kiện đã nêu trên; năng suất của các DCCN, đặc biệt là các DC sản xuất VL, BTP, CKĐS, vận chuyển được xác định trên cơ sở V_{DC} đã chọn.
- ② Thời hạn thi công không bị khống chế. Lúc này chọn V_{DC} theo điều kiện thứ ② - theo năng lực công tác của đơn vị thi công, đặc biệt là các DCCN sản xuất VL, BTP, CKĐS, vận chuyển.

6.7. *Đoạn công tác của DC:*

là chiều dài đoạn đường (m, km) có thể thi công bằng một DC độc lập trong một khoảng thời gian nhất định (năm, quý, tháng).

Đoạn công tác của DC phụ thuộc vào V_{DC} , thời gian hoạt động thực của DC, quá trình công nghệ thi công.

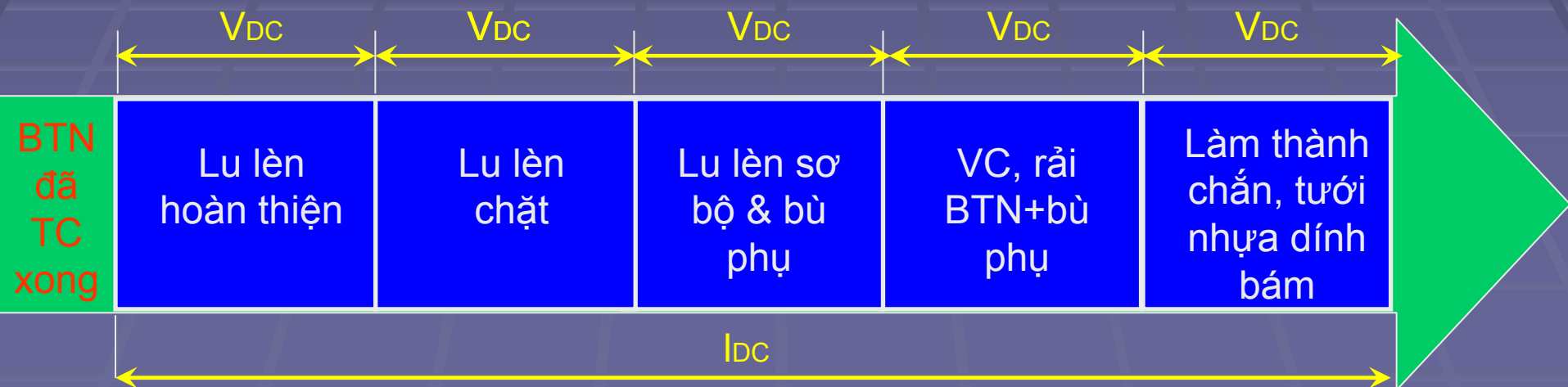
6.8. Chiều dài DC (L_{DC}):

* **Với DCCN:** là chiều dài đoạn đường (m, km) trên đó bố trí toàn bộ lực lượng thi công của đơn vị chuyên nghiệp.

$$l_{DC} = V_{DC} \cdot n_i$$

trong đó : n_i là số đoạn DC trong T_{kt} .

Ví dụ : chiều dài DCCN thảm BTN



* **Với DCTH:** là chiều dài đoạn đường (m, km) trên đó toàn bộ lực lượng thi công thuộc DCTH đồng thời hoạt động.

$$L_{DC} = \sum_{i=1}^n l_{DC}^i + \sum_{j=1}^m a_j + \sum_{k=1}^p Z_k \quad (\text{m})$$

trong đó :

l_{DC}^i là chiều dài các DCCN thuộc DCTH (m);

a_j là chiều dài các đoạn giãn cách (m);

Z_k là chiều dài các đoạn dự trữ (m);

Đoạn giãn cách a_j : là chiều dài đoạn đường cần thiết giữa các DCCN mà quy trình, quy phạm thi công đòi hỏi; thường để đảm bảo các kết cấu thi công trước có thời gian hình thành cường độ.

$$a_j = V_{dc} \cdot T_{gcj}$$

Với T_{gcj} là thời gian giãn cách yêu cầu.

Ví dụ : thời gian bảo dưỡng lớp cát-đá gia cố XM là 14 ngày; lớp đất gia cố vôi là 7 ngày.

Đoạn dự trữ Z_k : là chiều dài đoạn đường dự trữ cần thiết giữa các DCCN đảm bảo khi vì một lý do nào đó, DCCN đi trước phải ngừng hoạt động, các DCCN sau nó vẫn hoạt động bình thường.

$$Z_k = V_{dc} \cdot T_{dtk}$$

Với T_{dtk} là thời gian dự trữ cần thiết.

Để đảm bảo có T_{kt} , T_{ht} nhỏ như đã nêu ở trên, khi thực sự cần thiết mới bố trí các đoạn Z_k ; để rút ngắn T_{gci} , có thể sử dụng các loại phụ gia ninh kết nhanh, thúc đẩy quá trình hình thành cường độ của các kết cấu.

6.9. Nhịp độ của DC (g):

là khối lượng công việc đơn vị chuyên nghiệp hoàn thành trong một đơn vị thời gian.

$$g = \frac{Q}{T_{th}} = \frac{Q}{T_{hđ} - (T_1 + T_{kt})} \quad (\text{m / ca, m}^2 / \text{ca, m}^3 / \text{ca})$$

trong đó : Q là khối lượng công tác.

Khi g càng lớn, DC được đánh giá có nhịp độ càng khẩn trương.

7. Đánh giá hiệu quả DC:

Có thể đánh giá qua hệ số hiệu quả :

$$K_{hq} = \frac{T_{hd} - (T_{kt} + T_{ht})}{T_{hd}} = 1 - \frac{(T_{kt} + T_{ht})}{T_{hd}} = \frac{T_{ôđ}}{T_{hd}}$$

Khi $K_{hq} \geq 0,7$: TC² theo P²DC mang lại hiệu quả cao.

Khi $K_{hq} = 0,3 \div 0,7$: nên TC² phối hợp P²DC với P²TC² khác.

Khi $K_{hq} < 0,3$ nên TC² theo P²T² hoặc P²S².

cũng có thể đánh giá qua hệ số tổ chức :

$$K_{tc} = \frac{T_{hđ} - \frac{(T_{kt} + T_{ht})}{2}}{T_{hđ}} = \frac{K_{hq} + 1}{2}$$

Khi $K_{tc} \geq 0,85$: TC² theo P²DC mang lại hiệu quả cao.

Khi $K_{tc} = 0,65 \div 0,8$: nên TC² phối hợp P²DC với P²TC² khác.

Khi $K_{tc} < 0,65$ nên TC² theo P²T² hoặc P²S².

Tiết 2.4. Phương pháp tổ chức thi công hỗn hợp.

1. Khái niệm :

Như đã nêu ở tiết 2.3 :

- Khi $K_{hq} = 0.3 \div 0.7$ hoặc $K_{tc} = 0.65 \div 0.8$ nên TC² phối hợp P²DC với P²TC² khác.
- Khi $K_{hq} < 0.3$ hoặc $K_{tc} < 0.65$ không nên TC² theo P²DC.

Từ đó hình thành 1 P²TC² thứ 4 : phương pháp tổ chức thi công hỗn hợp (P²TC² H²).

$P^2TC^2H^2$ rất đa dạng, nó có thể là kết quả phối hợp của P^2TC^2DC với một hoặc vài P^2TC^2 khác; cũng có thể là sự phối hợp giữa $P^2TC^2T^2$ và $P^2TC^2S^2$.

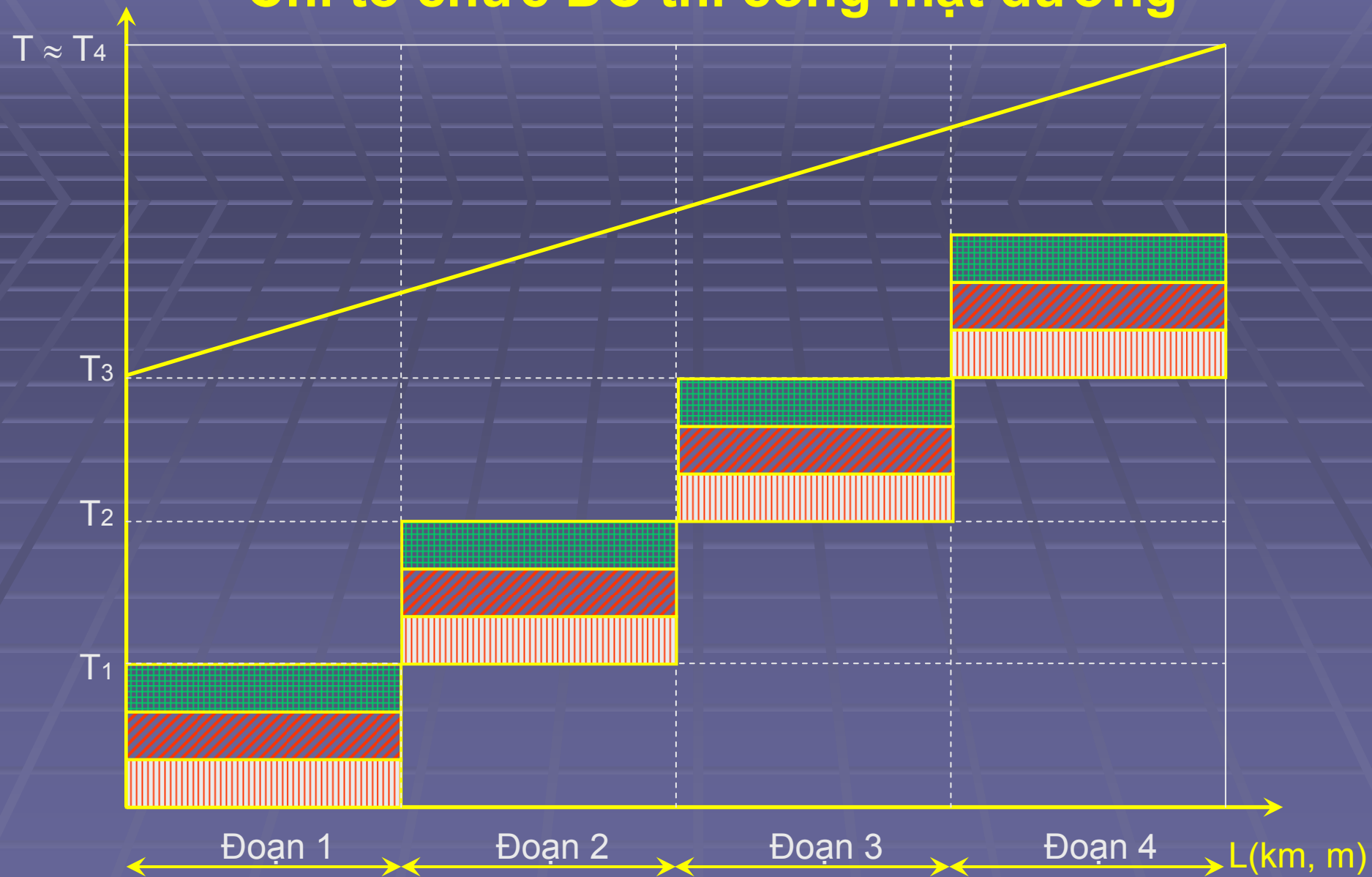
2. Phối hợp giữa P^2TC^2DC với $P^2TC^2T^2$:

(Khi $K_{hq} = 0.3 \div 0.7$ hoặc $K_{tc} = 0.65 \div 0.8$)

Trường hợp 1: các công tác khác TC^2 theo P^2DC không mang lại hiệu quả, phải TC^2 theo P^2T^2 ; chỉ tổ chức DC thi công mặt đường.

Thời gian

Chỉ tổ chức DC thi công mặt đường

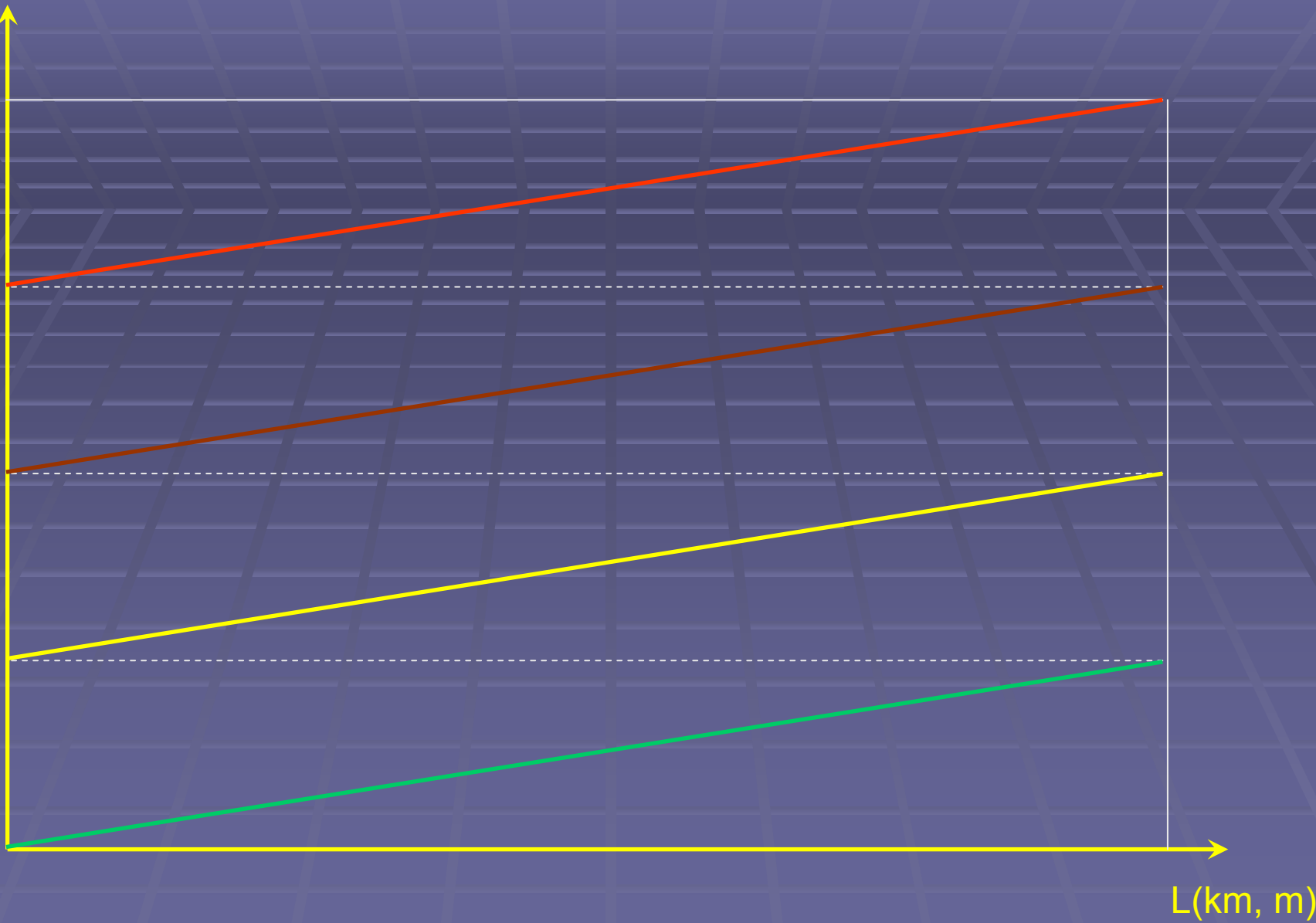


Trường hợp 2 : máy móc nhân lực ít, không thể tổ chức một lúc nhiều DCCN.

Tổ chức từng DCCN thi công tuần tự từng hạng mục công tác. Khi thi công xong 1 hạng mục công tác, tổ chức lại DC để thi công hạng mục công tác tiếp theo.

Thời gian

T



Trường hợp 3 : thi công trong điều kiện thời tiết không thuận lợi, máy móc nhân lực ít, công nhân chưa có tay nghề cao, trình độ tổ chức của CBKT còn thấp, tuyến dài.

Trong từng đoạn TC^2 theo P^2DC , giữa các đoạn TC^2 theo P^2T^2 .

Thời gian

$T \approx T_4$

T_3

T_2

T_1

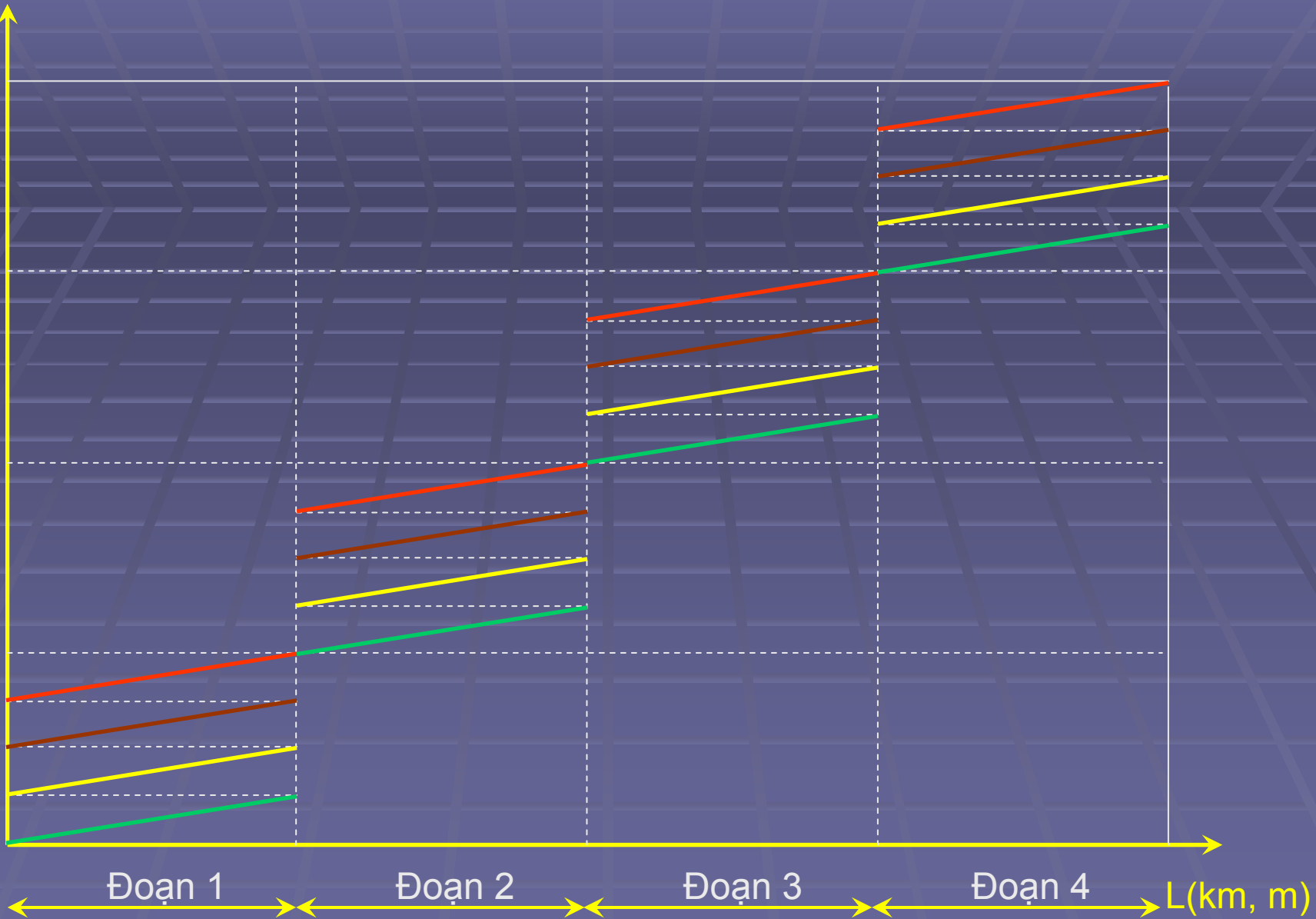
Đoạn 1

Đoạn 2

Đoạn 3

Đoạn 4

$L(\text{km, m})$



Trường hợp 4 : khi công tác đền bù, giải phóng mặt bằng gặp khó khăn, máy móc nhân lực ít, công nhân chưa có tay nghề cao, trình độ tổ chức của CBKT còn thấp.

Trong từng đoạn TC^2 theo P^2DC , giữa các đoạn TC^2 theo P^2T^2 , chọn các đoạn giải phóng mặt bằng thuận lợi để thi công trước.

Thời gian

$T \approx T_4$

T_3

T_2

T_1

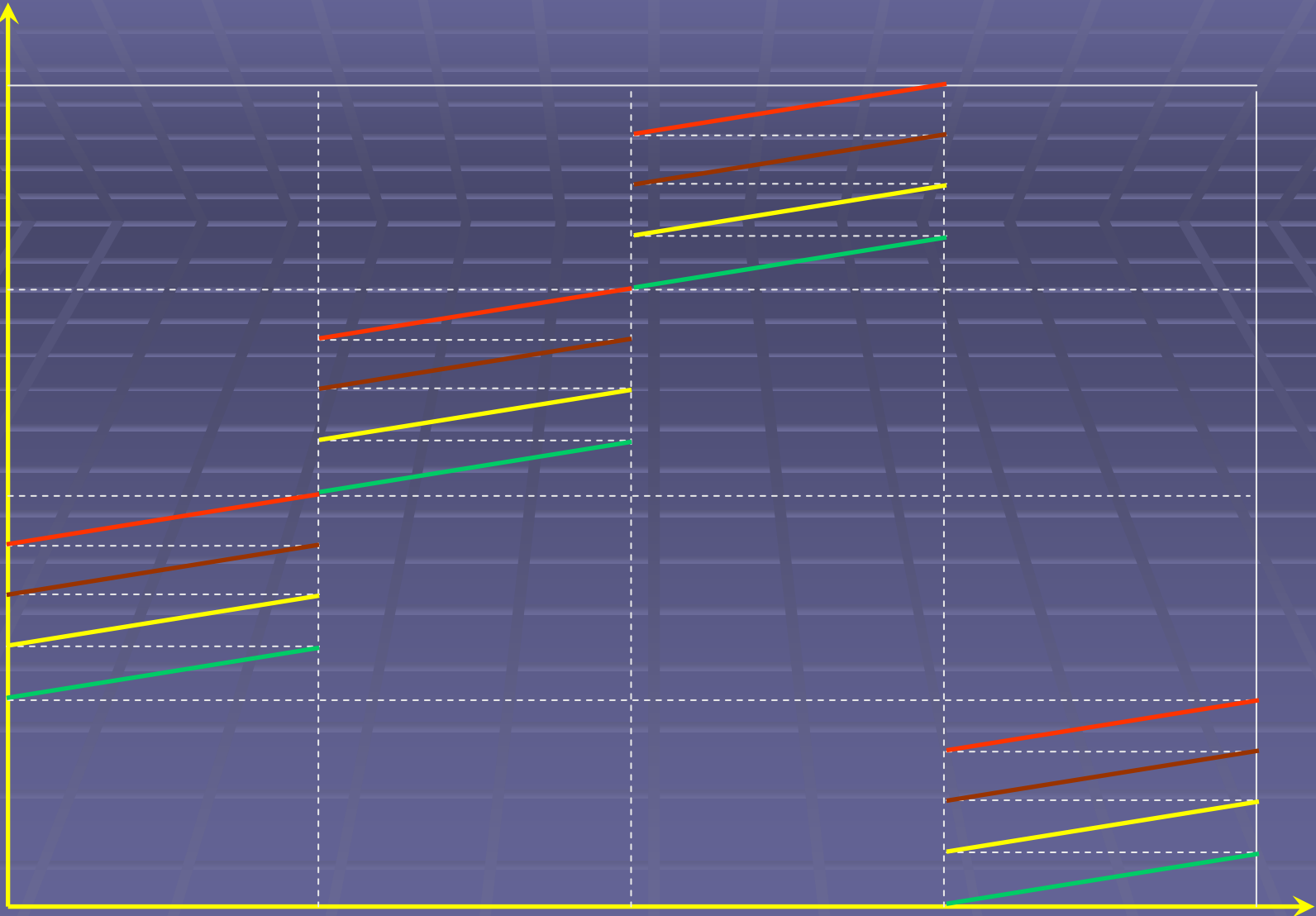
Đoạn 1

Đoạn 2

Đoạn 3

Đoạn 4

$L(\text{km, m})$



3. Phối hợp giữa P^2TC^2DC với $P^2TC^2S^2$:
(Khi $K_{hq} = 0.3 \div 0.7$ hoặc $K_{tc} = 0.65 \div 0.8$)

Trường hợp 1 : các công tác khác TC^2 theo P^2DC không mang lại hiệu quả, tiến độ thi công yêu cầu nhanh-gấp, phải TC^2 theo P^2S^2 , chỉ tổ chức DC thi công mặt đường.

Thời gian

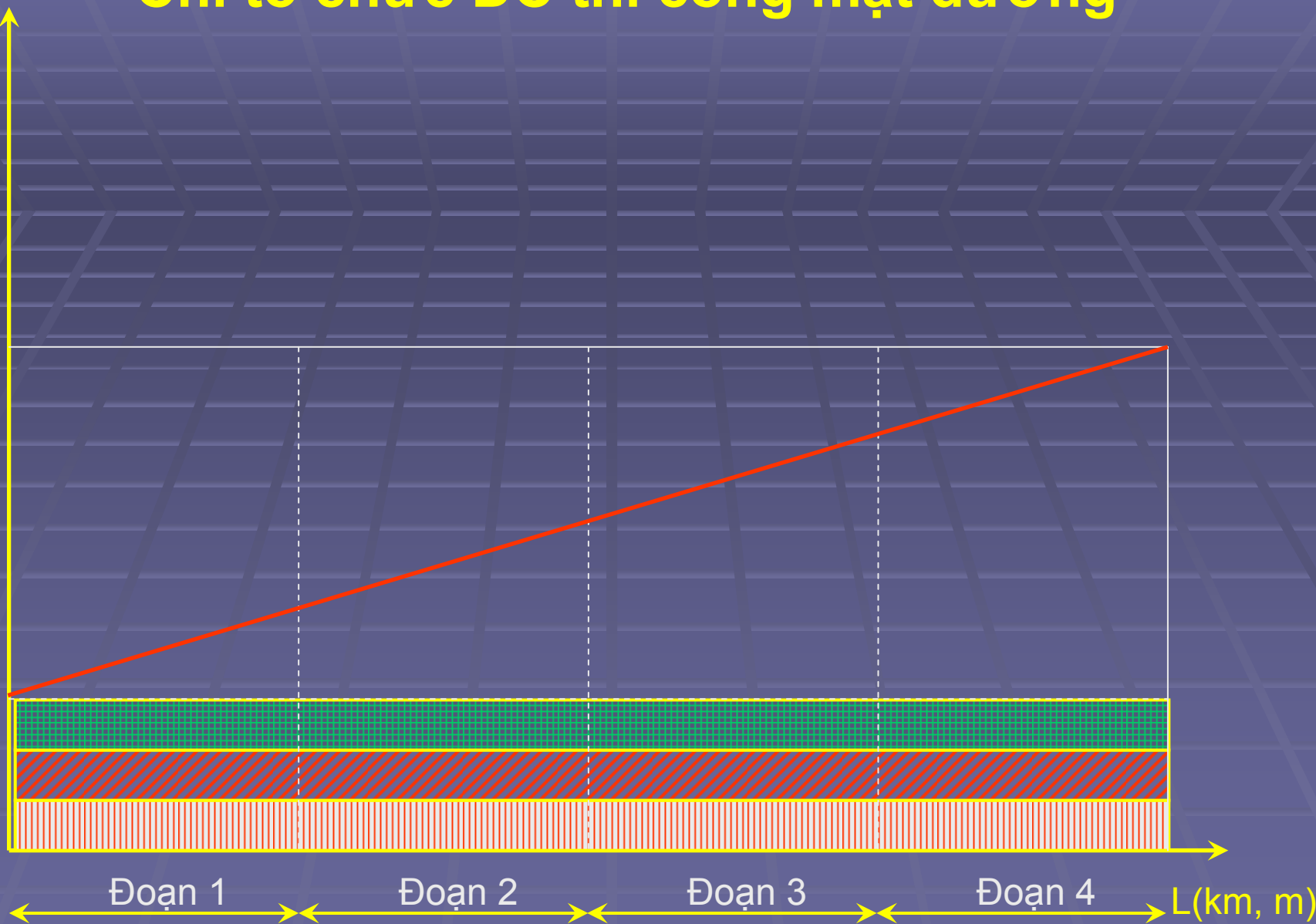
Chỉ tổ chức DC thi công mặt đường

$T \approx T_4$

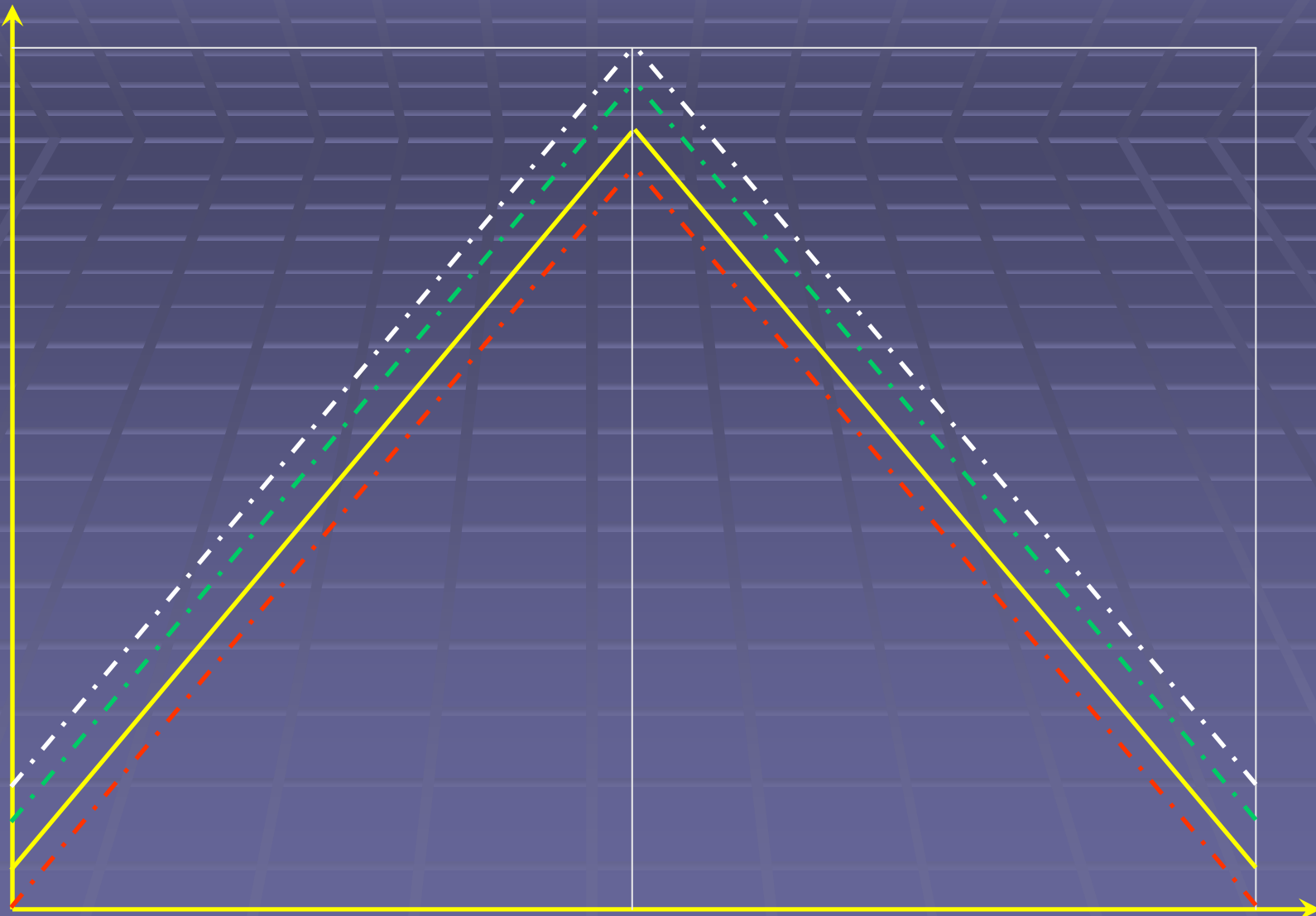
T_3

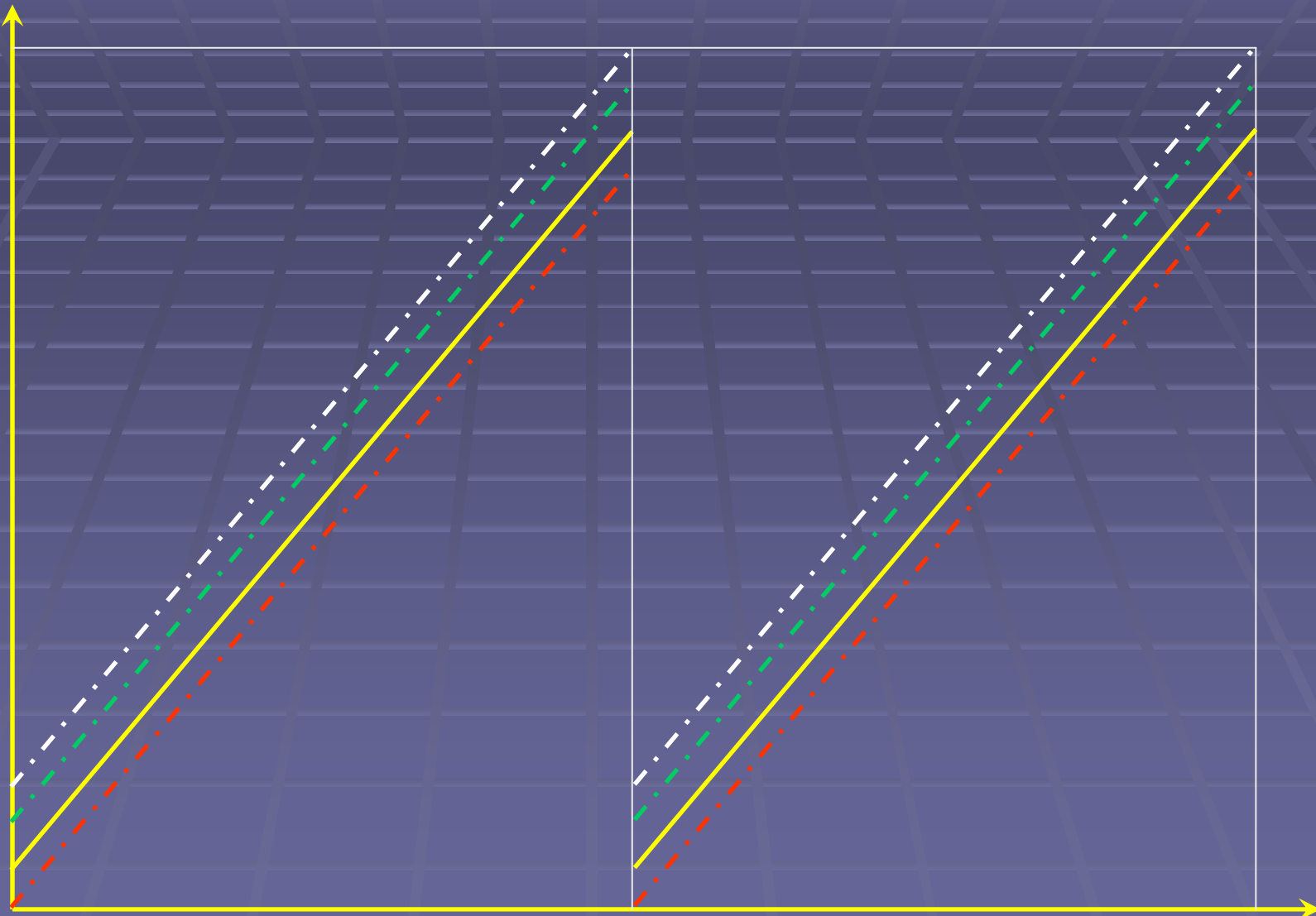
T_2

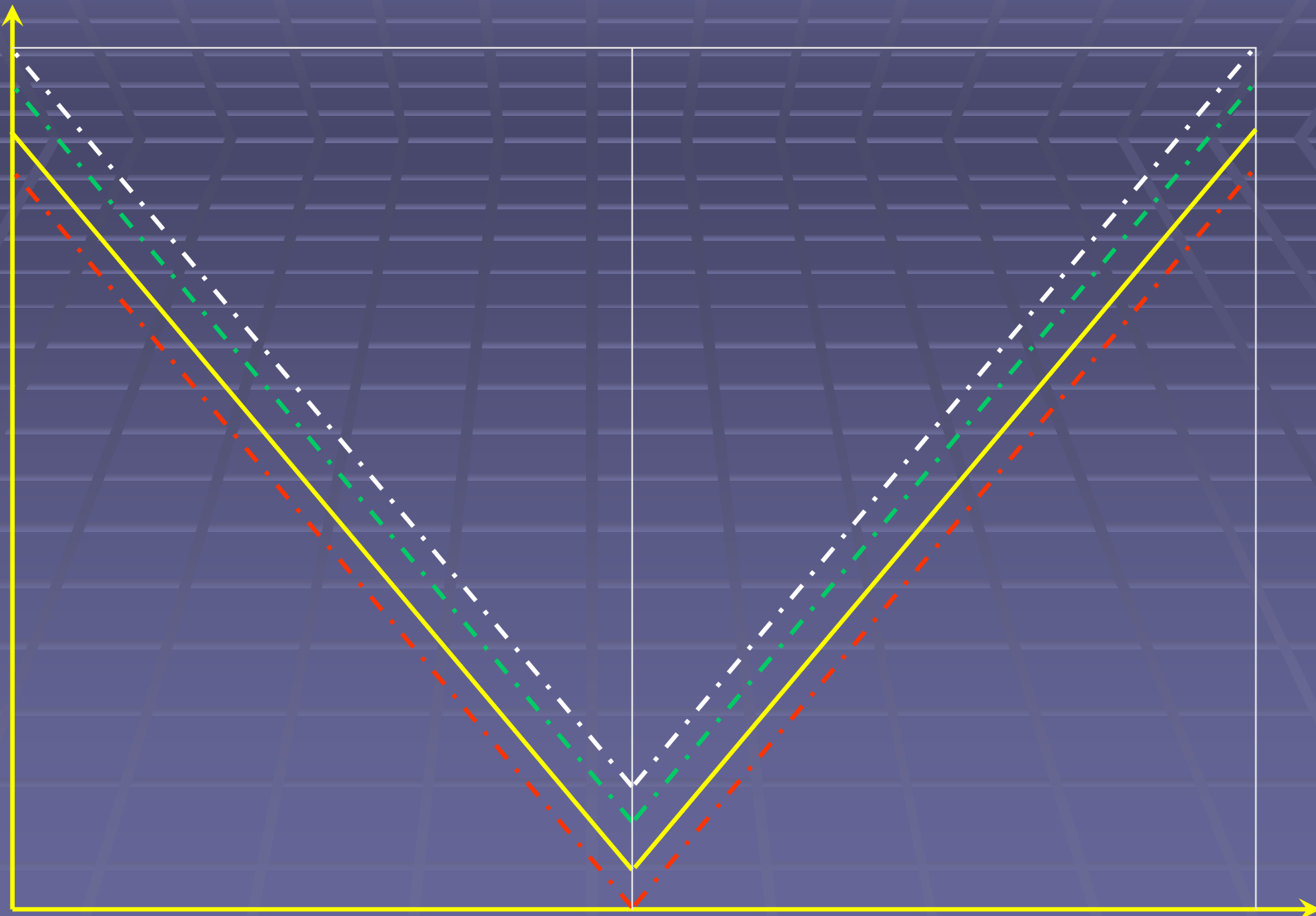
T_1



Trường hợp 2 : máy móc nhân lực dồi dào,
thời gian thi công yêu cầu nhanh-gấp, triển
khai một lúc nhiều DC thi công .







Trường hợp 3 : thi công trong điều kiện thời tiết không thuận lợi, máy móc nhân lực không dồi dào, công nhân chưa có tay nghề cao, trình độ tổ chức của CBKT chưa cao nhưng tiến độ thi công yêu cầu nhanh-gấp.

Thời gian

$T \approx T_2$

T_1

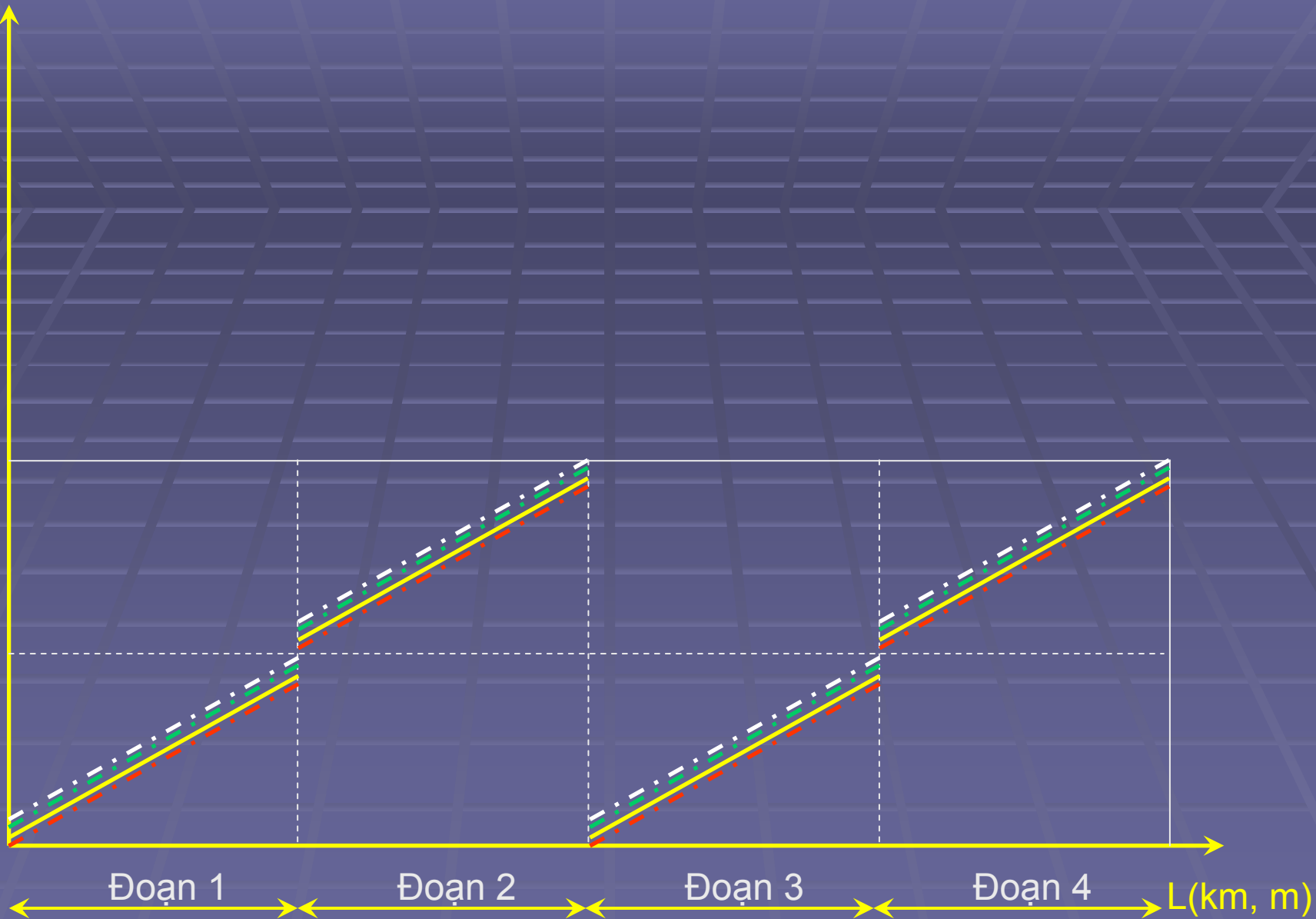
Đoạn 1

Đoạn 2

Đoạn 3

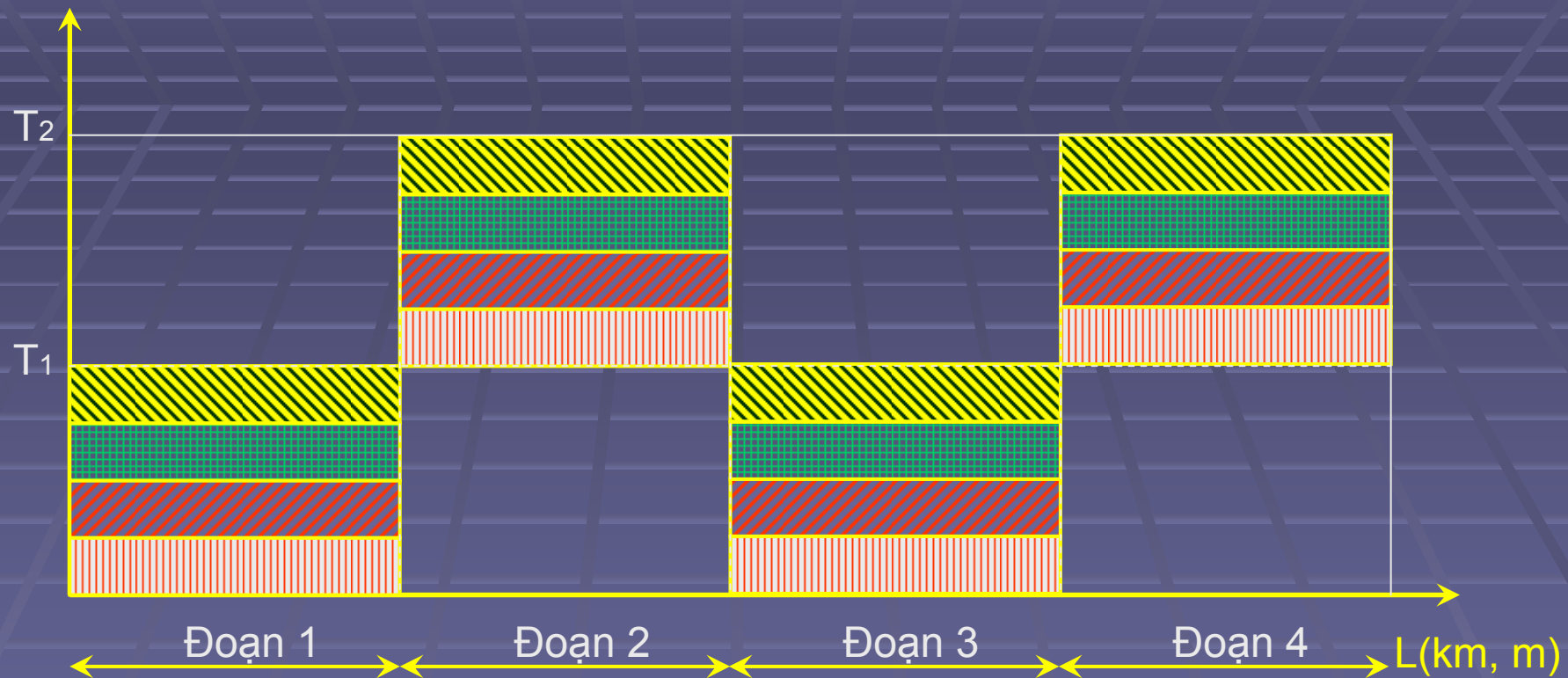
Đoạn 4

$L(\text{km, m})$

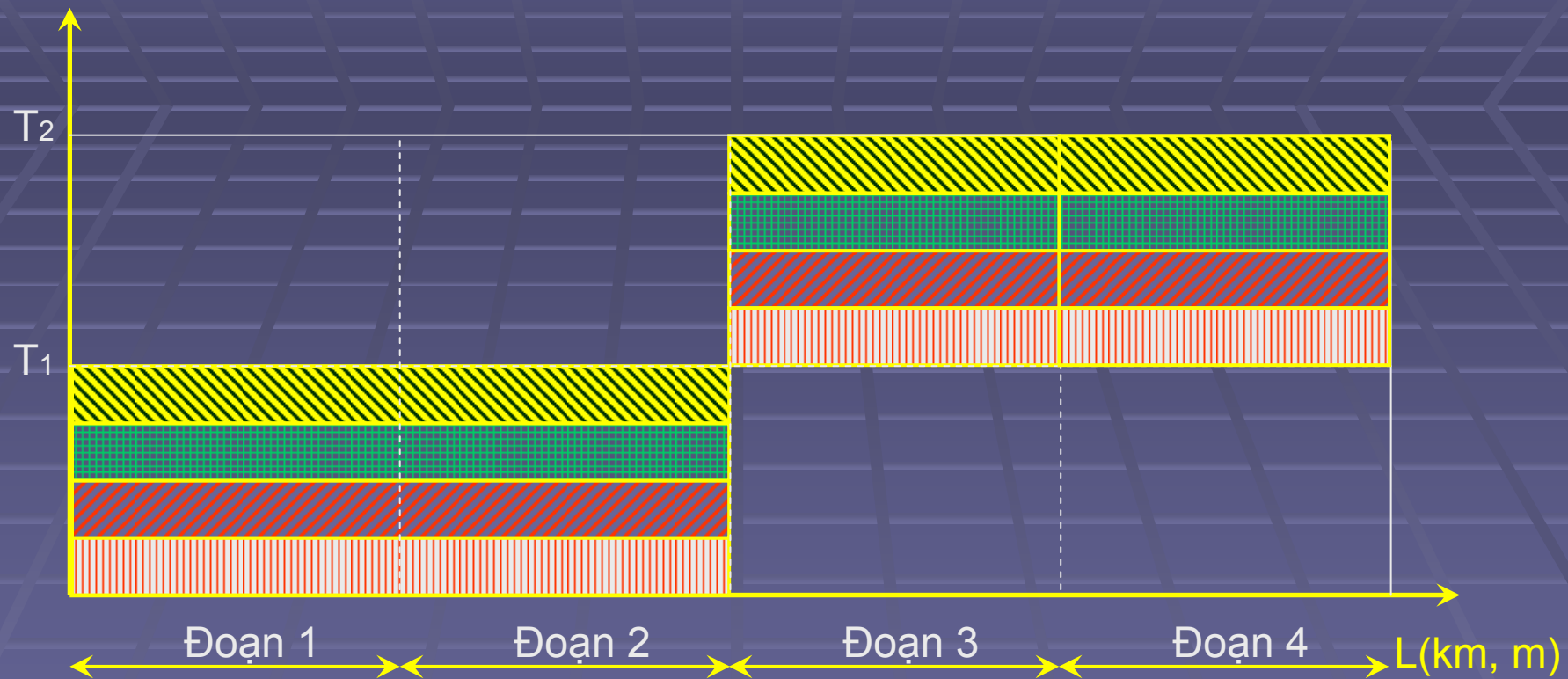


4. Phối hợp giữa $P^2TC^2T^2$ với $P^2TC^2S^2$:
(*Khi $K_{hq} < 0.3$ hoặc $K_{tc} < 0.65$*)

$$P^2TC^2T^2 - P^2TC^2S^2$$



$$P^2TC^2S^2 - P^2TC^2T^2$$



Thời gian

$$P^2TC^2DC - P^2TC^2T^2 - P^2TC^2S^2$$

$T \approx T_2$

T_1

