

I. Giới thiệu

1. Mục tiêu phân tích

- Quan sát xu hướng của tai nạn giao thông trong hai năm 2023 và 2024.
- Quan sát chu kỳ xảy ra tại nạn giao thông gây ra bởi các nguyên nhân.
- Trình bày thời gian cao điểm của tai nạn giao thông.
- Trình bày tình hình thực tế ở các thời điểm xảy ra tai nạn giao thông.
- Từ đó, đề xuất:
 - Thời điểm cụ thể để lực lượng chức năng tăng cường tuần tra và giám sát giao thông.
 - Biện pháp giảm thiểu tai nạn bên cạnh việc tuần tra từ lực lượng chức năng.
 - Các phương pháp người tham gia lưu thông nên áp dụng để hạn xảy ra tai nạn.

2. Đặc điểm của bộ dữ liệu và nguồn dữ liệu

Tên cột	Diễn giải
ID vụ tai nạn	Mã định danh duy nhất cho mỗi vụ tai nạn.
Ngày	Ngày xảy ra tai nạn (từ 2023 đến 2024)
Giờ	Thời gian xảy ra tai nạn.
Điều kiện thời tiết	Thời tiết tại thời điểm xảy ra tai nạn (mưa, mưa đá, bão,...)
Điều kiện đường xá	Tình trạng của đường (có tuyết, có băng, ẩm ướt, đường sỏi, đang thi công,...)
Số phương tiện	Số lượng xe liên quan đến vụ tai nạn.
Thương vong	Tổng số thương vong do tai nạn.
Nguyên nhân	Nguyên nhân chính gây ra tai nạn (say rượu, mất tập trung, vượt tốc độ, sự cố cơ khí,...)

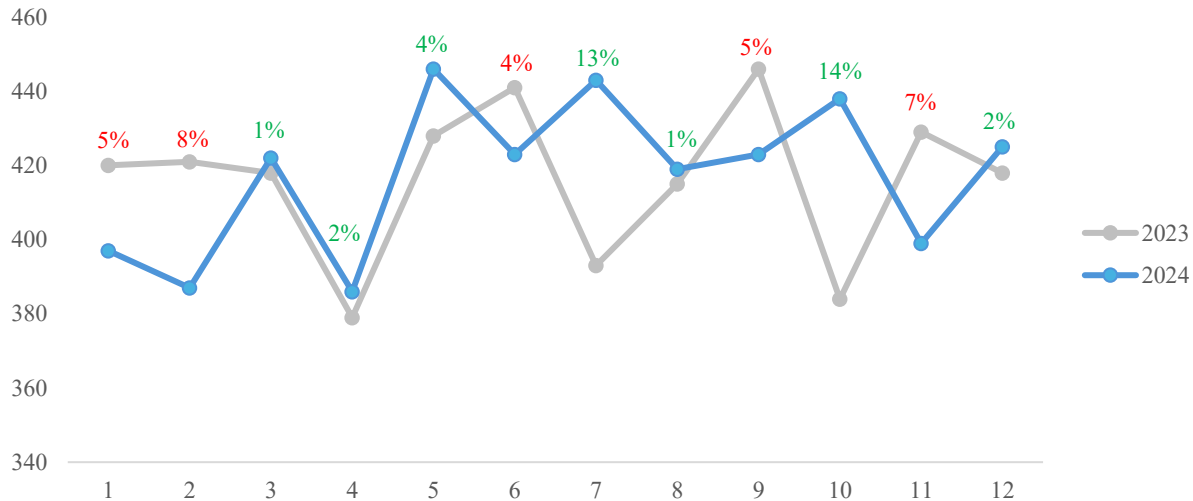
3. Các kỹ thuật phân tích áp dụng

- Phân rã chuỗi thời gian (Time Series Decomposition)
- Mô hình hóa phân dư (ARIMA)
- Thống kê: kiểm định giả thuyết (Shapiro , Kruskal , Anova One Way, Chi square,..) , hồi quy tuyến tính (Linear Regression) và một số phương pháp kiểm tra hậu kiểm khác (Dunn Test, Cliffs Delta)
- Các công cụ sử dụng: Word, Excel, SQL, Python

II. Tổng quan tình hình tai nạn giao thông giai đoạn 2023 – 2024

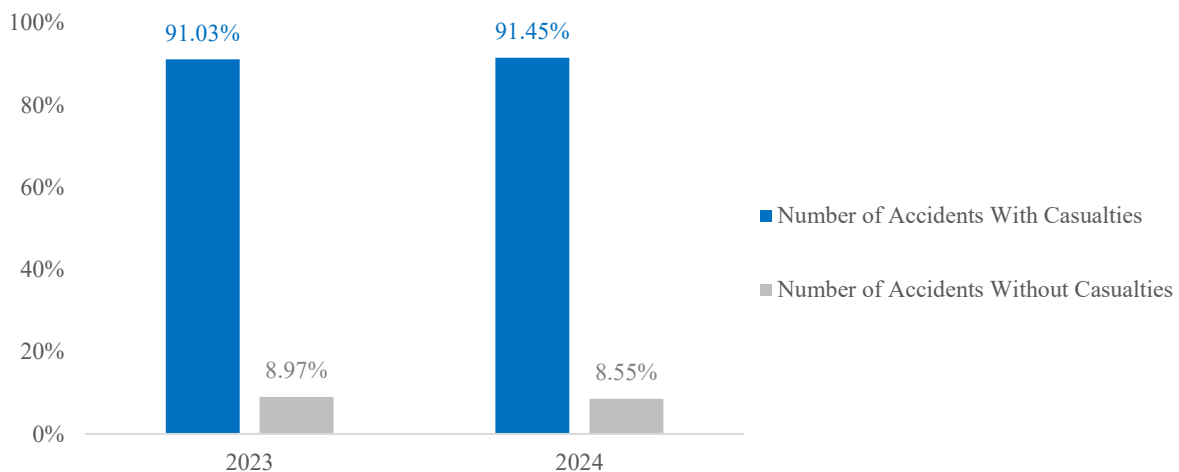
- Tai nạn giao thông luôn là một đề tài nóng trong xã hội. Số vụ tai nạn giao thông trong cả 2 năm đã lên đến con số **10,000 vụ**, gây thương vong gần **50,000 người**. Đây là con số rất lớn cho thấy bên cạnh những thảm họa về đại dịch thì đây cũng có thể coi là thảm họa xuất phát từ chính con người chúng ta mà trong đó phần lớn đến từ việc chủ quan.

Số vụ tai nạn giao thông ở mỗi tháng trong cả 2 năm đều không ở định, cho thấy công tác đảm bảo trật tự an toàn giao thông còn nhiều bất cập



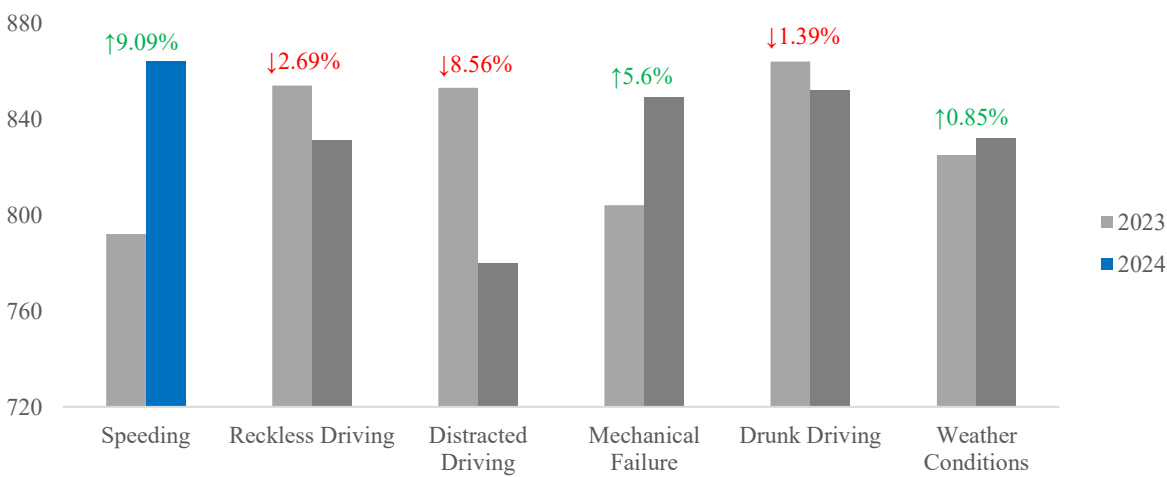
- Trong suốt cả hai năm – dù là **365 hay 366 ngày** – tai nạn giao thông vẫn xảy ra không ngừng, với trung bình **68 vụ mỗi ngày** và gần **3 người thương vong mỗi giờ**. Những con số này phản ánh rõ ràng: tai nạn không chờ đợi ai, nó có thể ập đến bất cứ lúc nào chỉ vì một khoảnh khắc mất tập trung. Mỗi giây khi lưu thông trên đường đều là giây phút cần tuyệt đối cảnh giác để bảo vệ chính mình và người khác.

Trên 90% các vụ tai nạn đều gây ra thương vong cho thấy phần lớn tai nạn không chỉ dừng lại ở va chạm nhẹ mà còn ảnh hưởng đến sức khỏe, tính mạng con người



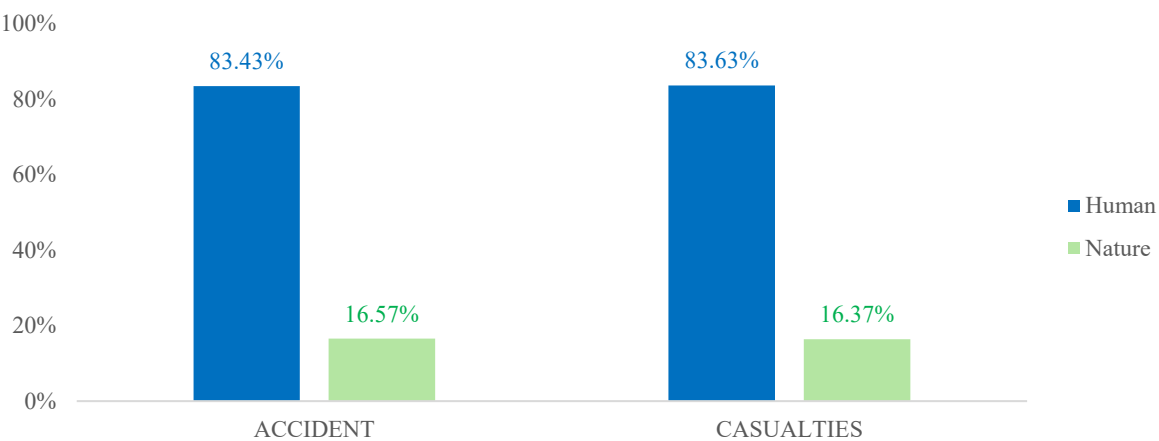
- Thiệt hại về người do tai nạn giao thông là đáng kể, khi có đến 75% số vụ ghi nhận thương vong lên đến 8 người hoặc ít hơn. Dù con số này có vẻ không quá lớn về mặt thống kê, nhưng dưới góc nhìn nhân văn, mỗi trường hợp thương tích hay tử vong đều là mất mát nghiêm trọng về sinh mạng và sức khỏe con người, để lại hệ lụy lâu dài cho gia đình và xã hội.

Số vụ tai nạn do lái xe vượt quá tốc độ đang gia tăng nhanh chóng, trở thành nguyên nhân đáng báo động, đặc biệt trong bối cảnh độ tuổi vi phạm ngày càng trẻ hóa



- Nhìn một cách tổng quan, tai nạn giao thông xuất phát từ hai yếu tố: yếu tố tự nhiên (tác động từ thời tiết) và yếu tố con người (chủ quan và khách quan) và sự thật là hơn 80% các vụ tai nạn đều xuất phát từ yếu tố con người. Vì vậy việc gia tăng nhận thức về an toàn giao thông sẽ giúp bảo vệ mình cũng như mọi người xung quanh khỏi những sự việc đáng tiếc.

Mặc dù số vụ tai nạn bắt nguồn từ yếu tố tự nhiên không chiếm tỷ lệ cao, nhưng việc cập nhật thông tin thời tiết và tăng cường cảnh báo thiên tai đến người dân vẫn giữ vai trò thiết yếu. Đồng thời, nâng cấp cơ sở hạ tầng cần được ưu tiên nhằm bảo đảm an toàn



III. Phân tích về chuỗi thời gian

1. Xu hướng số vụ tai nạn trong giai đoạn 2023 – 2024

Trong giai đoạn 2023–2024, số vụ tai nạn giao thông có sự khác biệt giữa các mốc thời gian (tháng, ngày trong tuần, giờ trong ngày), nhưng không thời điểm nào cho thấy số tai nạn cao hoặc thấp vượt trội so với mức trung bình. Nhìn chung, các yếu tố thời gian không ảnh hưởng có ý nghĩa thống kê đến số vụ tai nạn xảy ra, tức là không tồn tại khung thời gian đặc biệt nguy hiểm hay an toàn hơn hẳn so với các khung còn lại.

❖ Phân tích thành phần chu kỳ

Chỉ ngày trong tuần thể hiện rõ yếu tố chu kỳ và có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa các ngày. Trong đó:

- Thứ Sáu và Thứ Bảy có thành phần chu kỳ trung bình cao hơn đáng kể so với các ngày còn lại, có thể do nhu cầu đi lại và hoạt động giải trí cuối tuần tăng mạnh.
- Thứ Hai và Thứ Tư có thành phần chu kỳ trung bình âm đáng kể, cho thấy hàng tuần số vụ tai nạn ít xảy ra vào hai ngày này.

Chủ Nhật có thành phần chu kỳ trung bình dương thấp nguyên nhân xuất phát từ việc người dân chọn ở nhà nghỉ ngơi cho tuần làm việc tiếp theo nên lưu lượng giao thông sẽ ít hơn hai ngày Thứ Sáu và Thứ Bảy

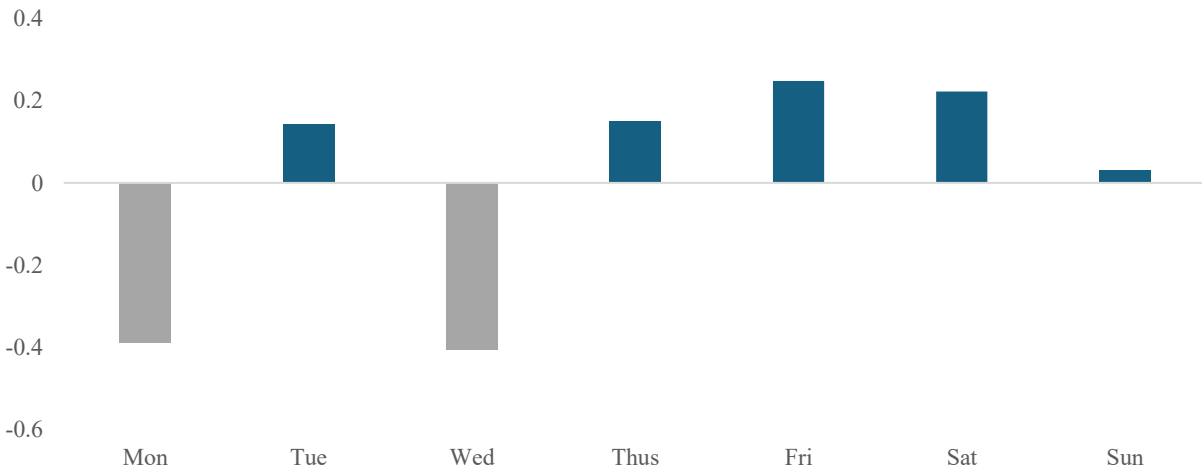


Figure 1: Mean of Seasonal Component by Weekday

❖ Phân tích xu hướng theo thời gian

Dù có xu hướng giảm giữa xu hướng và thời gian (pearson nằm trong khoảng $[-0.89; -0.92]$), nhưng mức độ trong xu hướng giảm là nhỏ, không đồng đều và yếu dần theo thời gian, cho thấy một số thời điểm công tác giảm thiểu tai nạn mất dần tính hiệu quả.

1.1. Theo tháng:

- Từ tháng 2 đến tháng 7, mức độ giảm yếu dần một cách nhanh chóng và từ tháng 7 đến 12, mức giảm yếu dần một cách ổn định.

Hiệu quả của các biện pháp kiểm soát tai nạn phát huy tốt đầu năm nhưng suy giảm vào giữa và cuối năm, có thể do:

- Học sinh, sinh viên nghỉ hè → lưu lượng phương tiện tăng
- Cuối năm thường có nhiều hoạt động, giao thông nhộn nhịp hơn

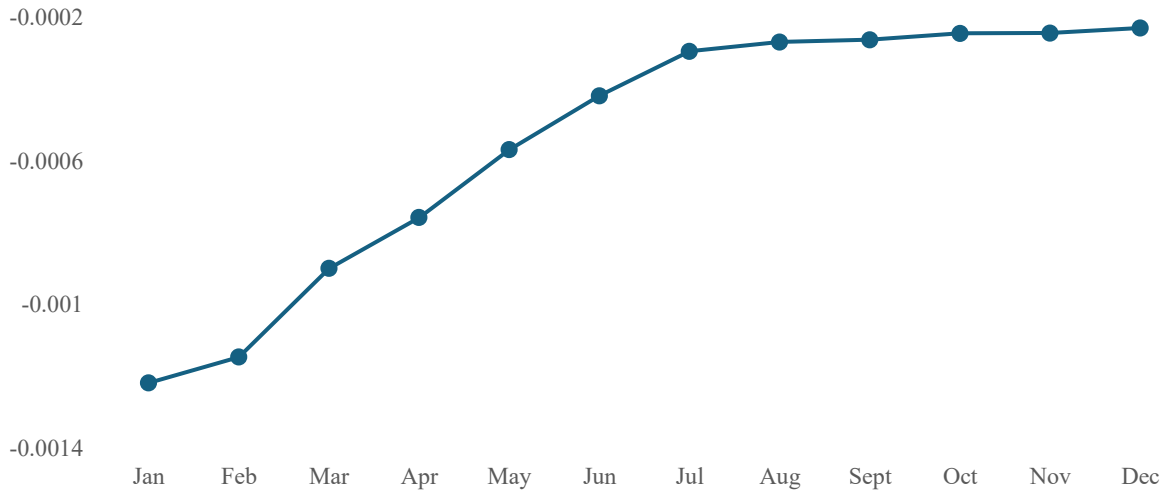


Figure 2: Slope Values between Trend | Time by Month

2.1. Theo ngày trong tuần: có mối tương quan tuyến tính âm giữa xu hướng và thời gian (pearson trong khoảng $[-0.8675; -0.8672]$), số tai nạn giảm theo các ngày trong tuần

- Từ thứ Tư đến thứ Bảy mức giảm yếu dần — hoạt động vui chơi giải trí nhiều hơn

Chủ Nhật, xu hướng tai nạn giảm mạnh — có thể do nhiều người ở nhà nghỉ ngơi dẫn đến giảm lưu lượng giao thông.

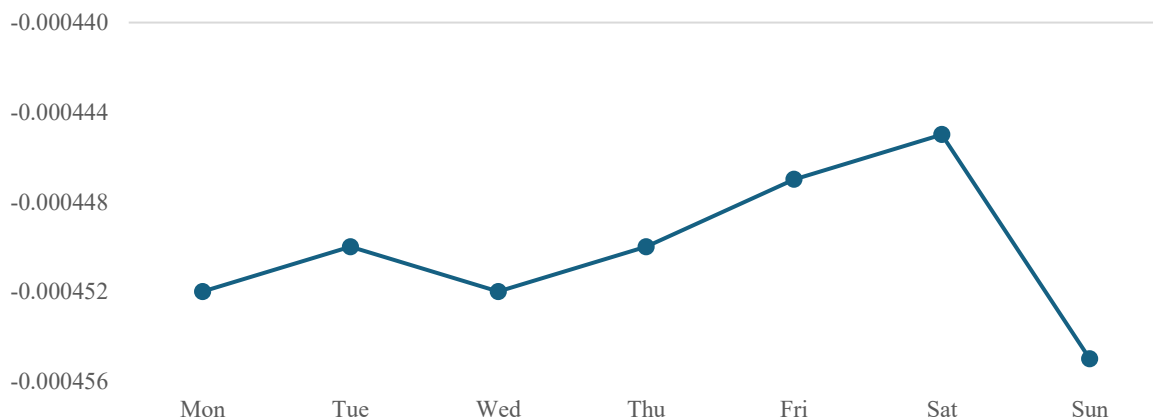


Figure 3: Slope Values between Trend | Time by Weekday

3.1. Theo giờ trong ngày: thời gian và xu hướng có mối tương quan tuyến tính âm (pearson trong khoảng [-0.74;-0.6])

- Mức giảm tai nạn có xu hướng xuất hiện ở mọi khung giờ, nhưng nhỏ.

Một số khung giờ có xu hướng giảm chậm hoặc yếu đi, phản ánh khó khăn trong kiểm soát an toàn giao thông tại các thời điểm này

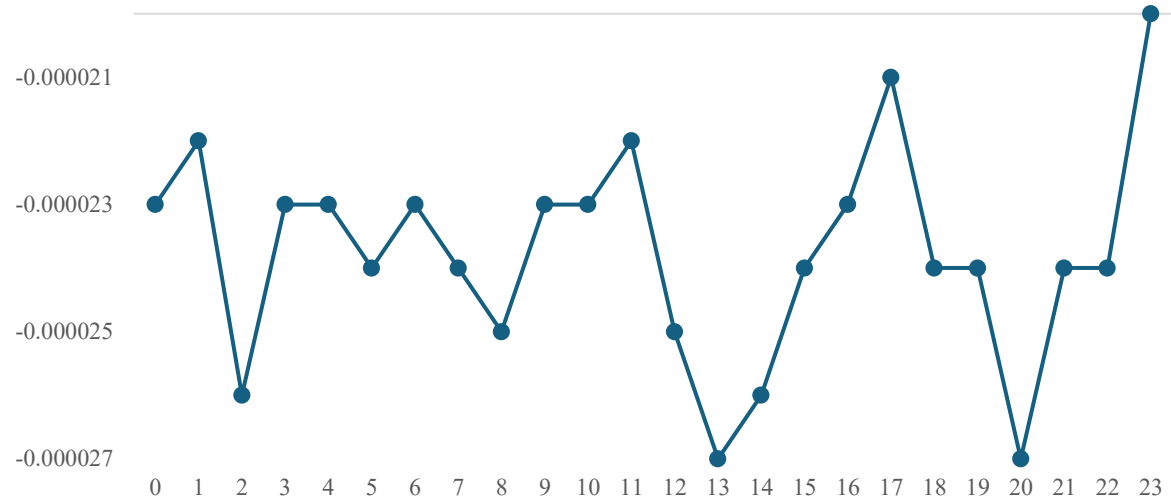


Figure 4: Slope Values between Trend | Time by Hour

Table 1: Khung giờ và nguyên nhân chính dẫn đến gia tăng số vụ tai nạn

Khung giờ	Nguyên nhân chính
8h – 11h	Giờ cao điểm, người dân đi làm, lưu lượng phương tiện tăng mạnh
13h – 17h	Mệt mỏi sau giờ nghỉ trưa, thời tiết oi nóng ảnh hưởng khả năng điều khiển phương tiện, xe tải hoạt động nhiều
20h – 23h	Chủ quan vì đường vắng, sử dụng rượu bia, ánh sáng yếu, xe công nghiệp hoạt động nhiều

2. Xu hướng và thời điểm nổi bật của tai nạn theo từng nguyên nhân (yếu tố con người)
❖ Vượt tốc độ

1.2. Ảnh hưởng của các yếu tố thời gian (Tháng – Ngày – Giờ)

Phân tích dữ liệu trong hai năm cho thấy không có thời điểm cụ thể nào trong tháng, ngày trong tuần hay khung giờ trong ngày ghi nhận số vụ tai nạn do vượt tốc độ cao hoặc thấp hơn đáng kể so với mức trung bình.

→ Các yếu tố thời gian này không cho thấy ảnh hưởng rõ rệt đến tần suất tai nạn do vượt tốc độ gây ra.

2.2. Phân tích thành phần chu kỳ

- Theo tháng và thời gian trong ngày: Không tồn tại thành phần chu kỳ đặc trưng.
- Theo ngày trong tuần: tồn tại thành phần chu kỳ theo ngày trong tuần. Giá trị trung vị dương ở Thứ Hai , Thứ Bảy và Chủ Nhật cho thấy số vụ tai nạn xảy ra và lặp lại nhiều vào 3 ngày này.

Công tác kiểm soát tốc độ nên được ưu tiên vào đầu tuần và cuối tuần, khi hành vi vi phạm có tính lặp lại cao hơn

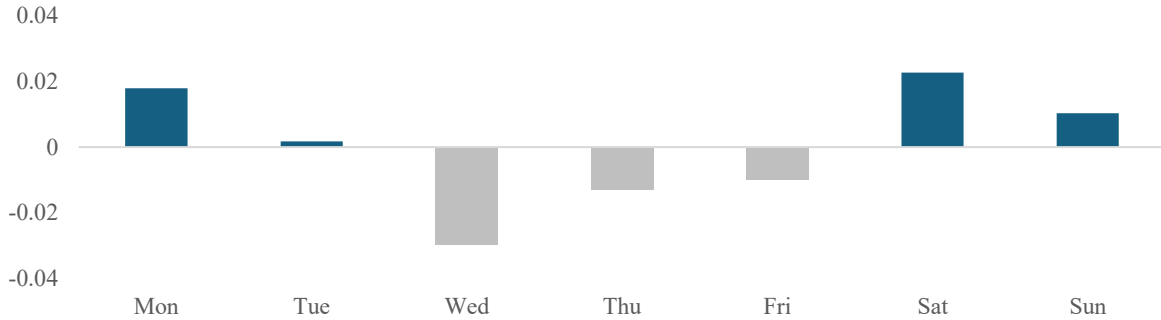


Figure 5: Median of Seasonal Component by Weekday

3.2. Phân tích xu hướng theo thời gian

- Theo tháng: Có mối quan hệ tuyến tính dương rõ rệt giữa thời gian và thành phần xu hướng (pearson trong khoảng $[0.883 ; 0.891]$, cho thấy số vụ tai nạn do vượt tốc độ có xu hướng tăng dần theo thời gian trong năm.

- Xu hướng gia tăng rõ rệt ở hai thời điểm đầu năm (tháng 1 – 2) và cuối năm (tháng 9 – 12)
 - Giai đoạn đầu năm, thời điểm lễ Tết, hoạt động đi lại gia tăng nhiều hơn nhiều người muốn “về sớm” trong dịp Tết nên chạy nhanh hơn bình thường, dễ vượt tốc độ.
 - Giai đoạn cuối năm, nhiều tài xế xe khách, xe tải chạy tăng chuyến dẫn đến ít nghỉ ngơi giảm khả năng kiểm soát tốc độ,...

Cần tăng cường giám sát, kiểm tra tốc độ vào các tháng có xu hướng tăng cao như các tháng 2, 4, 8 và 11 ở mỗi quý và tuyên truyền về Luật An toàn giao thông ở Việt Nam

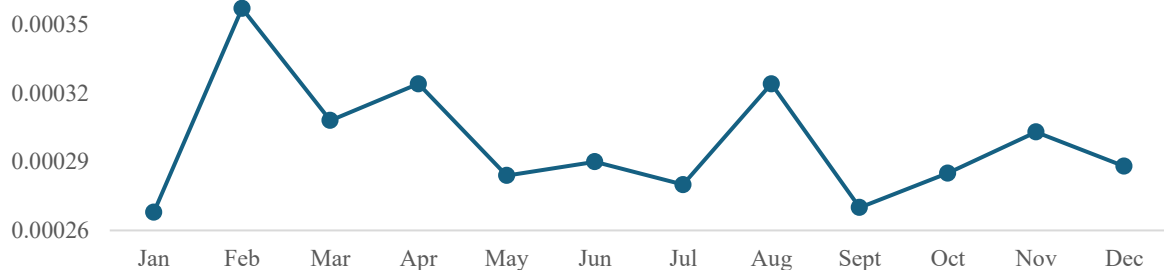


Figure 6: Slope Values between Month | Trend by Month

- Theo ngày trong tuần: Có mối tương quan tuyến tính dương giữa xu hướng và thời gian (pearson trong khoảng $[0.9975; 0.9992]$, theo ngày trong tuần, số vụ tai nạn có xu hướng tăng lên.

- Mức tăng trong xu hướng tăng dần từ Thứ Hai đến Thứ Tư, sau đó được cải thiện (giảm dần) từ Thứ Năm đến Thứ Bảy và tăng trở lại vào Chủ Nhật.

Các ngày đầu tuần và ngày cuối tuần là thời điểm cần được kiểm soát chặt chẽ hơn, nhất là Chủ Nhật khi lưu lượng giao thông tăng cao, sẽ gặp nhiều khó khăn hơn cho lực lượng chức năng

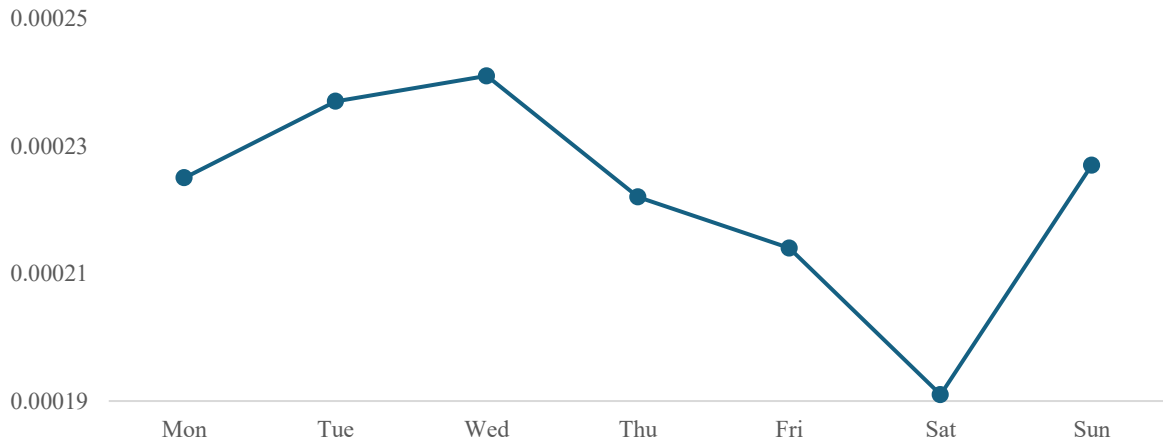


Figure 7: Slope Values between Trend | Time by Weekday

- Theo giờ trong ngày: Mối quan hệ tuyến tính dương được duy trì xuyên suốt các khung giờ trong ngày, phản ánh xu hướng tăng đều số vụ tai nạn do vượt tốc độ tại mọi thời điểm (pearson trong khoảng [0.990;0.997])

- Xu hướng gia tăng liên tục trong các khung giờ từ 5h đến 7h, 17h đến 21h
 - 5h – 7h sáng: do một số tuyến đường ít phương tiện lưu thông, người dân chủ quan chạy vượt tốc độ, hoặc một số người tranh thủ chạy nhanh để kịp giờ làm
 - 17h chiều – 21h tối: thời điểm tan làm, sau khi hết kẹt xe, tâm lý vội vã muốn chạy nhanh về nhà hoặc tiệc tùng sau giờ làm,...

Có một số khung giờ có mức độ tăng trong xu hướng cao rõ rệt, bao gồm:

- 1h khuya & 7h – 9h sáng
- 16h chiều & 21h và 23h đêm

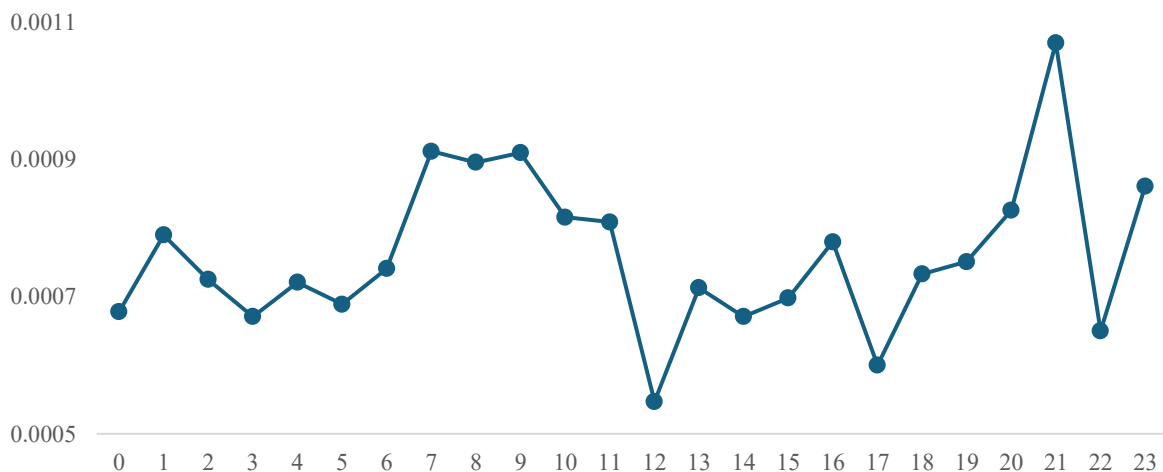


Figure 8: Slope Values between Trend | Time by Hour

❖ Lái xe liều lĩnh

1.2. Ảnh hưởng theo thời gian (Tháng – Ngày – Giờ)

Phân tích dữ liệu trong hai năm cho thấy không có thời điểm cụ thể nào trong tháng, ngày trong tuần hay khung giờ trong ngày ghi nhận số vụ tai nạn do lái xe liều lĩnh cao hoặc thấp hơn đáng kể so với mức trung bình.

→ Các yếu tố thời gian này không cho thấy ảnh hưởng rõ rệt đến tần suất tai nạn do lái xe liều lĩnh gây ra.

2.2. Phân tích thành phần chu kỳ

- Theo tháng và thời gian trong ngày: Không tồn tại thành phần chu kỳ đặc trưng.

- Theo ngày trong tuần: Tồn tại chu kỳ đặc trưng. Thứ Tư là ngày có giá trị trung vị cao nhất, cho thấy tai nạn do lái xe liều lĩnh gây ra có xu hướng lặp lại nhiều vào ngày này. Ngược lại, Thứ Bảy và Chủ Nhật có giá trị trung vị thấp nhất, phản ánh mức độ lặp lại ít hơn.

Thứ Tư cần được chú ý tăng cường nhiều hơn các chiến dịch tuần tra mặc thường phục để sớm phát hiện những trường hợp lái xe liều lĩnh, đặc biệt khi mà độ tuổi vi phạm ngày càng trẻ hóa

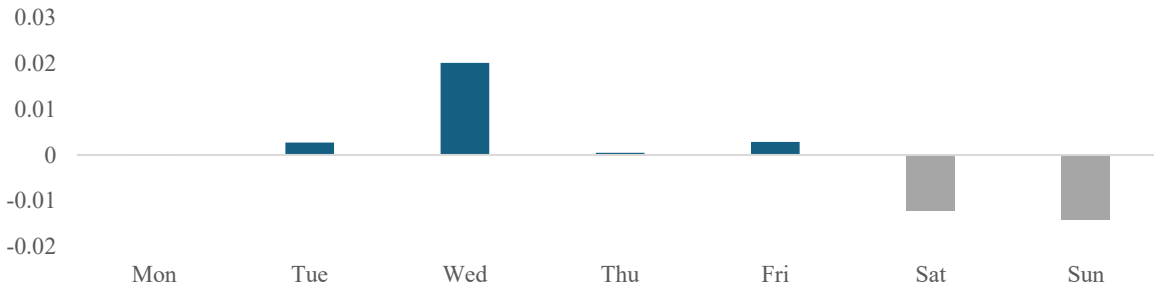


Figure 9: Median of Seasonal Component by Weekday

3.2. Phân tích xu hướng theo thời gian

- Theo tháng: Xu hướng được chia thành hai giai đoạn rõ rệt:

- Giai đoạn 1 (tháng 1 – 3): Hệ số tương quan âm cho thấy số vụ tai nạn có xu hướng giảm nhẹ, tuy nhiên mức độ giảm dần yếu đi theo thời gian (pearson trong khoảng $[-0.8 ; -0.5]$).
- Giai đoạn 2 (tháng 4 – 12): Hệ số tương quan dương mạnh trong tháng 4 và ổn định, phản ánh xu hướng gia tăng rõ rệt. Từ tháng 4 đến tháng 10, số vụ tai nạn tăng liên tục; tăng ổn định trong tháng 11 và tăng nhanh trở lại trong tháng 12 (pearson trên 0.75).

→ Số vụ tai nạn có xu hướng tăng liên tục ở nhiều tháng cho thấy hai vấn đề:

- Trên phương diện độ tuổi vi phạm hiện đang ngày một trẻ hóa, việc phối hợp quản lý, giáo dục con em giữa nhà trường, phụ huynh cũng như các cơ quan chức năng vẫn chưa hiệu quả, kiến nghị nên cung cấp thêm các môn học về Luật An toàn giao thông ở Việt Nam trong các bậc học.
- Dưới góc độ pháp lý, kiến nghị nên giảm độ tuổi vi phạm xuống, nâng mức xử phạt đối với người vi phạm cũng như người giám hộ, người cung cấp phương tiện vi phạm.

Bắt đầu từ quý 2, các chiến lược kiểm soát các hành vi lái xe liều lĩnh dần trở nên kém hiệu quả, đặc biệt là càng về cuối năm khi mà nhiều sự kiện, ngày lễ diễn ra khiến công tác quản lý ngày một khó khăn

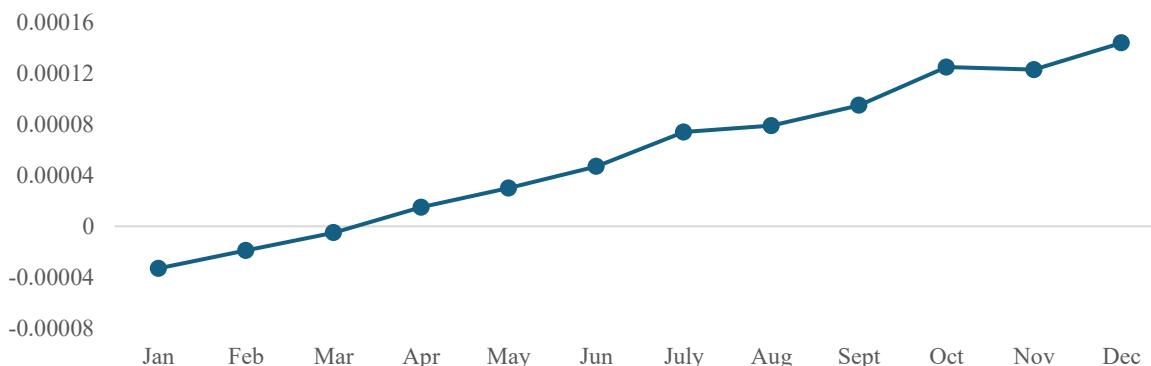


Figure 10: Slope Values between Trend | Time by Month

- Theo ngày trong tuần: Có mối tương quan dương giữa thời gian và thành phần xu hướng (pearson trong khoảng $[0.7 ; 0.78]$). Mặc dù mức tăng không đáng kể, xu hướng này vẫn phản ánh sự gia tăng tiềm ẩn trong hành vi vi phạm, đặc biệt trong bối cảnh đối tượng vi phạm ngày càng trẻ hóa do thiếu sự quan tâm từ gia đình và nhà trường.

Xu hướng tăng cao ở Thứ Bảy, Chủ Nhật và Thứ Hai. Hành vi lái xe ẩu, liều lĩnh có xu hướng tăng dần càng về cuối tuần

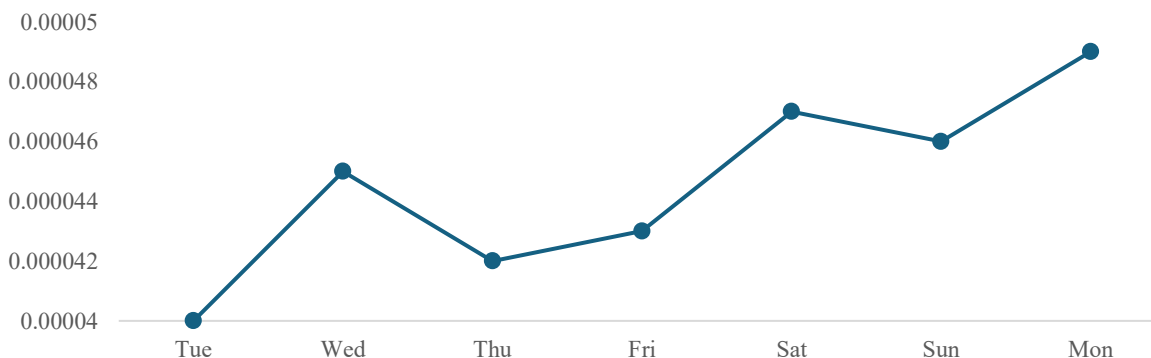


Figure 11: Slope Values Between Trend | Time by Weekday

- Theo giờ trong ngày:

- Hệ số tương quan dương tại hầu hết các khung giờ cho thấy xu hướng tai nạn gia tăng mỗi một thời gian trong ngày đều xảy ra tai nạn giao thông do hành vi điều khiển xe ẩu (pearson trong khoảng $[0.65 ; 0.85]$). Mức độ gia tăng nhìn chung không lớn và sự chênh lệch giữa các thời điểm là không nhiều. Cụ thể:
 - Buổi sáng: Ghi nhận tỷ lệ vi phạm cao vào các thời điểm 9h, 12h và 14h.
 - Chiều tối – rạng sáng: Xu hướng gia tăng nhanh trong các khung giờ: 17h–21h, 22h–23h và 0h–2h

Dấu hiệu của những hành vi lái xe ẩu có thể là chuyển làn đột ngột không tín hiệu, không tuân thủ tín hiệu đèn giao thông, cố tình chạy sai làn đường hoặc ngược chiều, cắt mặt xe khác ,...

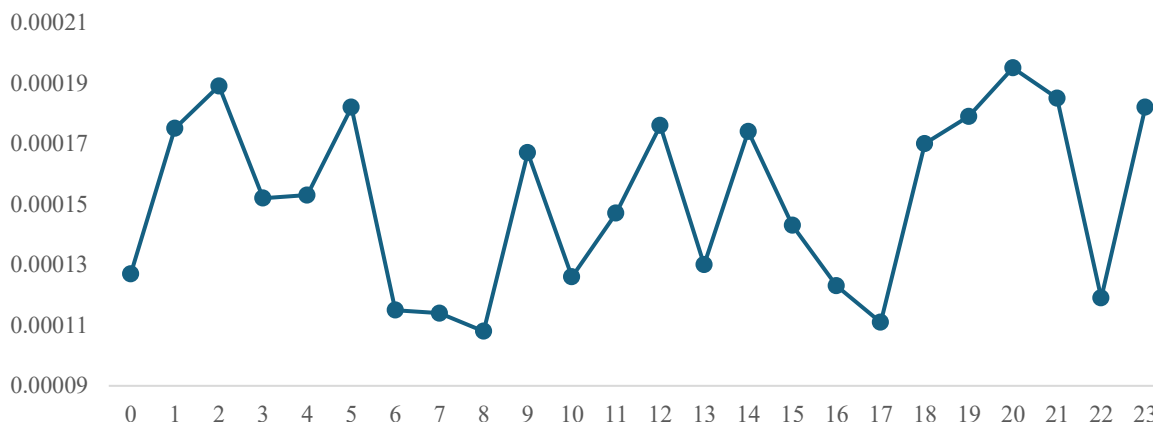


Figure 12: Slope Values between Trend | Time by Hour

- Các khung giờ trên có thể liên quan đến tâm lý vội vàng, giảm tỉnh táo, hoặc ảnh hưởng của chất kích thích, khiến hành vi lái xe ẩu gia tăng.
- Xu hướng tăng theo tháng và giờ có thể là dấu hiệu cảnh báo dài hạn, đòi hỏi các cơ quan chức năng cần có những biện pháp theo dõi và phát hiện sớm như:
 - Quan sát hành vi bất thường từ xa (thay đổi tốc độ liên tục, hay lạng lách,...)
 - Quan sát biểu hiện của xe vi phạm với người khác (tranh đường, cố tình chèn ép xe khác,...)
 - Chú ý vào biển số và kiểu xe (các phương tiện được độ lại hoặc mất biển số thường có tỷ lệ lái ẩu cao hơn,...)
 - Chú ý đến thời điểm và địa điểm (thường gia tăng vào đêm khuya, giờ tan tầm hoặc ở khu vực ít được kiểm soát giao thông).

→ Việc phát hiện và ngăn chặn kịp thời là yếu tố tất yếu để giảm thiểu những tai nạn đáng tiếc có thể xảy ra. Gia đình cũng nên quan sát và không cung cấp phương tiện cho con em khi chưa đủ tuổi điều khiển phương tiện và năng lực chịu trách nhiệm hình sự.

❖ Điều khiển xe mất tập trung

1.2. Ảnh hưởng của các yếu tố thời gian (Tháng – Ngày – Giờ)

Phân tích dữ liệu trong hai năm cho thấy không có thời điểm cụ thể nào trong tháng, ngày trong tuần hay khung giờ trong ngày ghi nhận số vụ tai nạn do điều khiển xe mất tập trung cao hoặc thấp hơn đáng kể so với mức trung bình.

→ Các yếu tố thời gian này không cho thấy ảnh hưởng rõ rệt đến tần suất tai nạn do điều khiển xe mất tập trung gây ra.

2.2. Phân tích thành phần chu kỳ

- Theo tháng và ngày: Không tồn tại thành phần chu kỳ rõ rệt.

- Theo ngày trong tuần: Thành phần chu kỳ thể hiện sự lặp lại đặc trưng theo ngày trong tuần:

- Thứ Năm có giá trị trung vị cao nhất, cho thấy tai nạn do Distracted Driving có xu hướng lặp lại nhiều vào ngày này.
- Thứ Bảy có giá trị trung vị thấp nhất, phản ánh sự lặp lại tai nạn ít hơn vào ngày cuối tuần.

Càng về giữa tuần, tai nạn do mất tập trung càng lặp lại nhiều hơn do đây là khoảng thời gian vào guồng quay công việc khiến nhiều người dễ trở nên phân tâm. Trong khi, càng về cuối tuần, tai nạn ít lặp lại hơn khi đây là thời gian mọi người được nghỉ ngơi

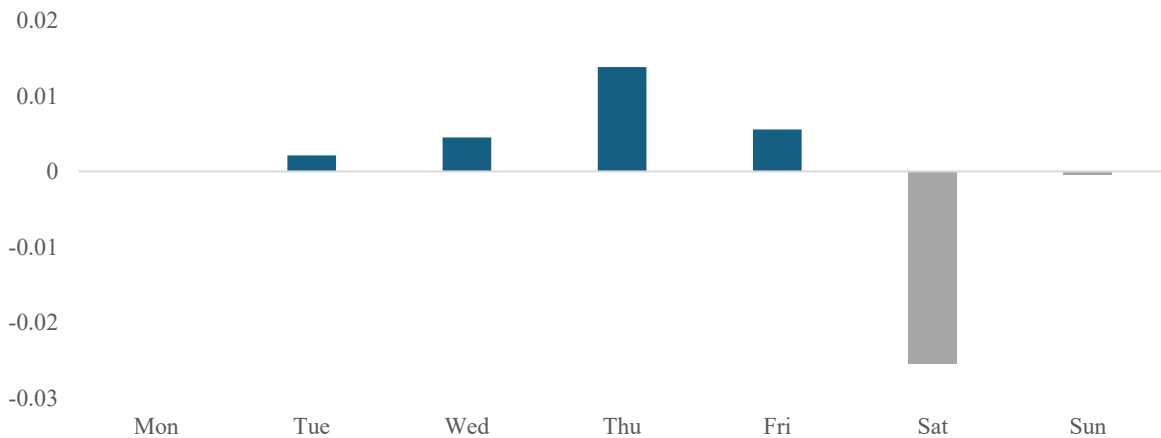


Figure 13: Median of Seasonal Component by Weekday

3.2. Phân tích xu hướng theo thời gian

- Theo tháng: Xu hướng tổng thể cho thấy mối quan hệ tuyến tính âm (pearson trong khoảng $[-0.0001425; -0.000125]$) giữa thời gian và thành phần xu hướng, tức là số vụ tai nạn do mất tập trung có xu hướng giảm dần theo thời gian trong năm.

- Tháng 4 ghi nhận mức độ giảm mạnh nhất, sau đó nhanh đó nhanh chóng yếu đi trong tháng 5.
- Trong giai đoạn từ tháng 7 đến tháng 9, mức độ giảm tiếp tục yếu nhanh chóng.



Picture 1: Sử dụng điện thoại lúc chạy xe. Nguồn: [Cổng Thông Tin Điện Tử Huyện EA H'LEO](#)

Suy nghĩ về công việc, gia đình, cuộc sống hay những yếu tố từ xung quanh như thời tiết, đường xá, hoặc người tham gia sử dụng thiết bị điện tử trong quá trình lưu thông,... đều có thể gây mất tập trung

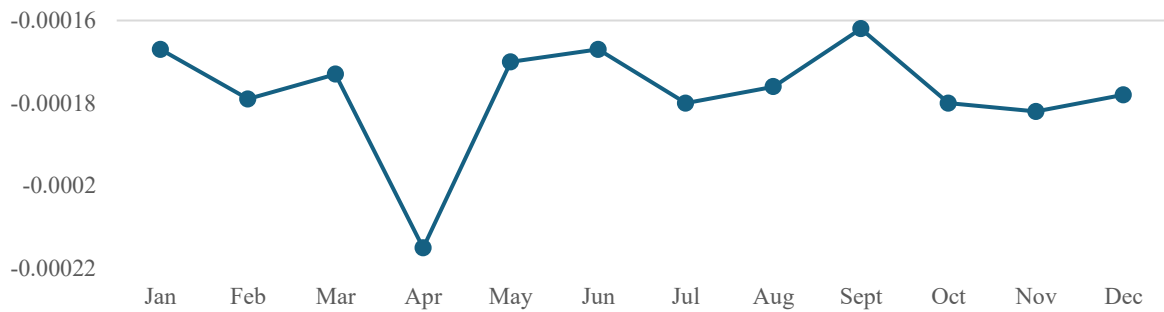


Figure 14: Slope Values between Trend | Time by Month

→ Cần đưa ra nhiều cảnh báo hơn về mức độ nguy hiểm của việc lái xe mất tập trung, đặc biệt là trong giai đoạn từ tháng 4 đến tháng 5 và tháng 7 đến tháng 9 khi xu hướng giảm số vụ tai nạn có dấu hiệu yếu dần.

- Theo ngày trong tuần: Xu hướng tương tự được ghi nhận theo ngày trong tuần, với mối quan hệ tuyến tính âm (pearson trong khoảng $[-0.9995; -0.9965]$) phản ánh sự sụt giảm số vụ tai nạn từ đầu tuần đến cuối tuần, chia thành hai giai đoạn:

- Giảm ổn định: Thứ Hai đến Thứ Tư và Thứ Năm đến Thứ Bảy
- Giảm nhanh chóng: Từ Chủ Nhật đến Thứ Hai và Thứ Tư đến Thứ Năm
- Xu hướng giảm yếu đi nhanh chóng từ Thứ Bảy đến Chủ Nhật

Đây là tín hiệu tích cực nhưng không nên chủ quan, đặc biệt là ở ngày cuối tuần, vì trong xã hội hiện tại đang có rất nhiều người mắc hội chứng "sợ" Chủ Nhật

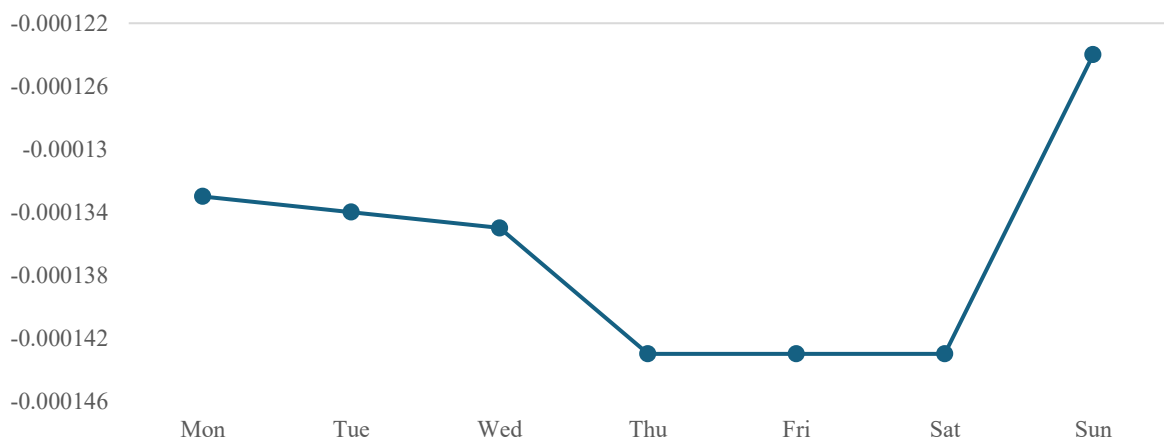


Figure 15: Slope Values between Trend | Time by Weekday

*Hội chứng sợ Chủ Nhật được hiểu đơn giản là cảm giác hụt hẫng vì cuối tuần sắp kết thúc, dễ cảm thấy lo lắng, mất bình tĩnh khi nghĩ đến thứ Hai và nếu duy trì trạng thái này trong quá trình điều khiển xe là một điều vô cùng nguy hiểm.

- Theo giờ trong ngày: Số vụ tai nạn giảm theo thời gian trong ngày, thể hiện qua mối quan hệ tuyến tính âm giữa thời gian và thành phần xu hướng (pearson trong khoảng $[0.984 ; 0.998]$). Một số khung giờ nổi bật:

- 14h chiều và 20h tối: Ghi nhận mức độ giảm mạnh nhất trong xu hướng → Cần tiếp tục duy trì kiểm soát tại các khung giờ này để đảm bảo duy trì hiệu quả.
- Từ 2h – 4h sáng và từ 5h – 7h sáng: Mức độ giảm yếu dần → Có thể do mật độ giao thông thấp, nhưng vẫn cần duy trì cảnh báo với tài xế mệt mỏi hoặc thiếu tỉnh táo.
- Từ 8h – 11h sáng: Mức độ giảm trở nên yếu dần → thời điểm nắng nóng ảnh hưởng đến tinh thần người tham giao thông

Giai đoạn từ khuya đến trưa ghi nhận xu hướng giảm, tuy nhiên mức độ giảm có xu hướng yếu dần, cho thấy cần duy trì cảnh giác trong toàn bộ khung thời gian buổi sáng

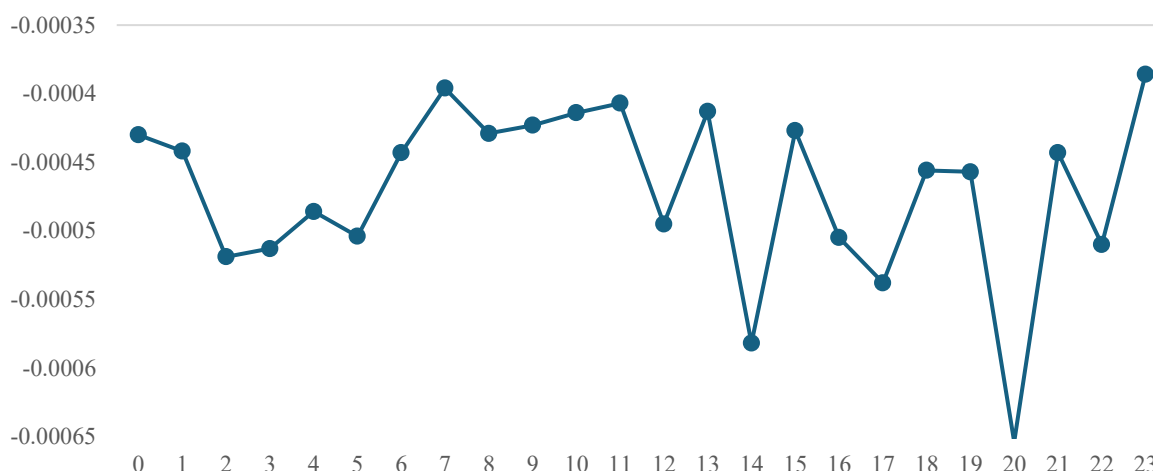


Figure 16: Slope Values between Trend | Time by Hour

❖ Lái xe khi say xỉn

1.2. Ảnh hưởng của yếu tố thời gian (Tháng – Ngày – Giờ)

Phân tích dữ liệu trong hai năm cho thấy không có thời điểm cụ thể nào trong tháng, ngày trong tuần hay khung giờ trong ngày ghi nhận số vụ tai nạn do lái xe khi say xỉn hoặc thấp hơn đáng kể so với mức trung bình.

→ Các yếu tố thời gian này không cho thấy ảnh hưởng rõ rệt đến tần suất tai nạn do lái xe khi say xỉn gây ra.

2.2. Phân tích thành phần chu kỳ

- Theo tháng và giờ: Không tồn tại thành phần chu kỳ đặc trưng.

- Ngày trong tuần: có thành phần chu kỳ đặc trưng ở tất cả ngày trong tuần. Quan sát mức trung vị của thành phần chu kỳ phản ánh nhịp điệu lặp lại hằng tuần trong hành vi lái xe khi say, cụ thể:

- Thứ Ba, Thứ Sáu và Thứ Bảy có giá trị trung vị cao nhất → chu kỳ tăng mạnh vào giữa tuần và cuối tuần, cho thấy số vụ tai nạn tăng cao và lặp lại vào những thời điểm này. Giữa tuần có thể liên quan đến những cuộc tụ tập, liên hoan nhỏ. Trong khi cuối tuần là thời điểm có nguy cơ cao.
- Thứ Tư và Thứ Năm cho thấy số vụ tai nạn do rượu bia vào những ngày này thấp hơn mức trung bình trong tuần, phản ánh khoảng lặng ngắn trước thời điểm tai nạn gia tăng vào cuối tuần.

Thứ Tư và Thứ Năm có thể tận dụng để tổ chức các chiến dịch tuyên truyền hoặc xử lý hành chính nhẹ nhàng hơn

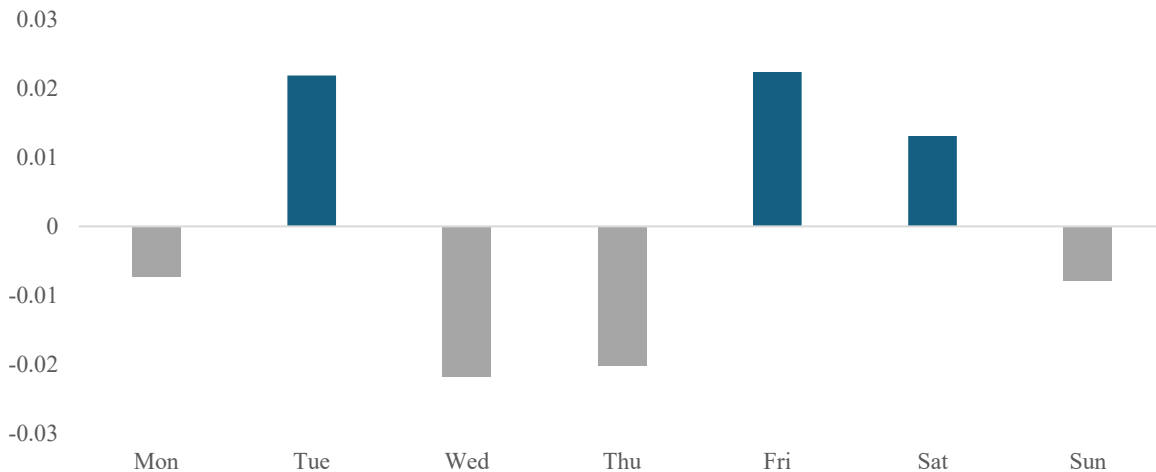


Figure 17: Median of Seasonal Component by Weekday

Lực lượng chức năng nên:

- Tăng cường kiểm soát vào Thứ Ba (bất ngờ nhưng có rủi ro cao).
- Duy trì kiểm soát vào Thứ Bảy và Chủ Nhật, đặc biệt vào ban đêm và rạng sáng hôm sau.

3.2. Phân tích xu hướng theo thời gian

- Theo tháng: Tất cả các tháng đều có hệ số tương quan dương mạnh (pearson trong khoảng [0.882 ; 0.889]) giữa thời gian và thành phần xu hướng → cho thấy có xu hướng tăng nhẹ nhưng bền vững theo thời gian.

- Tháng 4 và tháng 11 có mức độ gia tăng nhanh nhất, có thể liên quan đến dịp đại lễ, kỳ nghỉ hoặc nhiều hoạt động xã hội (như Halloween, Black Friday,...)
- Từ tháng 7 đến 8 và tháng 9 đến 11: xu hướng gia tăng tai nạn rõ rệt → cảnh báo nguy cơ cao trong 2 giai đoạn này.
- Tháng 4–5 và tháng 11–12: xu hướng giảm mạnh → có thể phản ánh hiệu quả của các chiến dịch kiểm soát và phòng ngừa tai nạn do rượu bia.

Tháng 12 thường là mùa lễ hội, tiệc tất niên, hội họp cuối năm nên tần suất sử dụng rượu bia có xu hướng tăng dẫn đến số vụ tai nạn cũng vì vậy mà tăng theo, tuy nhiên mức tăng của tháng 12 là thấp nhất bởi vì lực lượng chức năng đã đẩy mạnh công tác đo nồng độ cồn

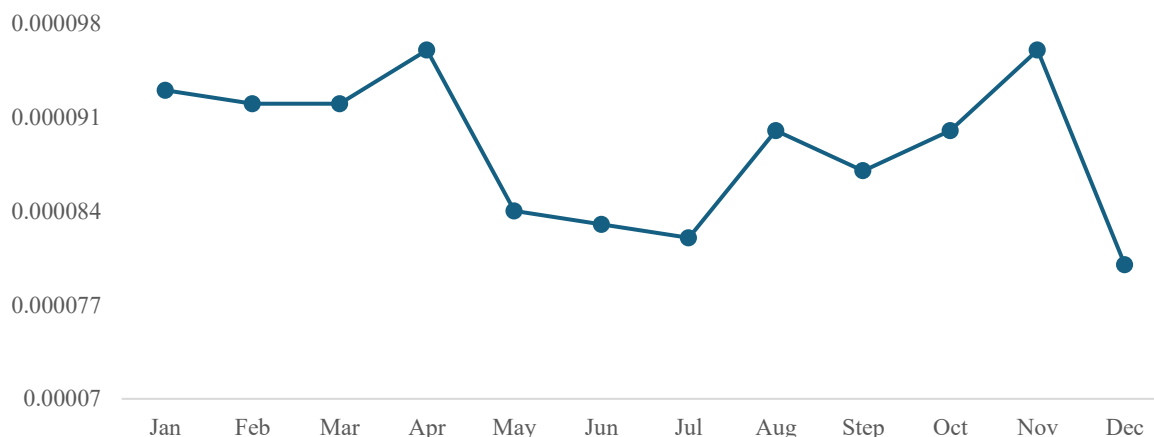


Figure 18: Slope Values between Trend | Time by Month

- Theo ngày trong tuần: Hệ số tương quan dương ở tất cả các ngày (pearson trong khoảng [0.9982 ; 0.9992]) đặc biệt mạnh vào Thứ Bảy, Chủ Nhật và Thứ Hai → phản ánh số vụ tai nạn xảy ra nhiều vào cuối tuần và ngày đầu tuần

- Mức độ gia tăng dù không lớn nhưng biến động ổn định (từ Thứ Ba đến Thứ Bảy), cảnh báo về ảnh hưởng tích lũy theo thời gian.
- Đáng chú ý, Chủ Nhật và Thứ Hai có hệ số slope cao → cho thấy số vụ tai nạn có xu hướng tăng nhanh vào đầu tuần, có thể là hậu quả từ các hoạt động cuối tuần trước đó.

Công tác đo nồng độ cồn nên tiếp tục duy trì, nhất là dịp cuối tuần. Người có nồng độ cồn cũng nên chủ động nhờ người thân hoặc các dịch vụ chở hộ để về nhà an toàn thay vì tự mình điều khiển phương tiện và cũng nên làm như vậy vào ngày làm việc tiếp theo

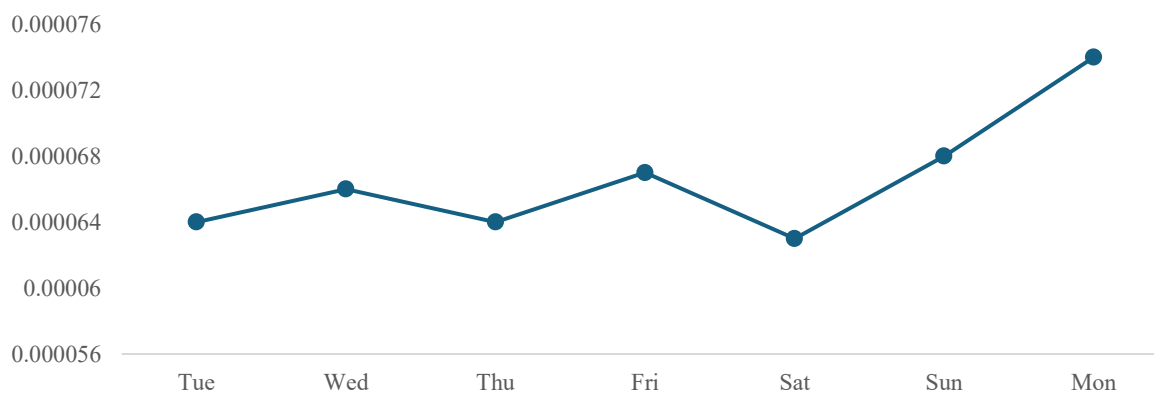


Figure 19: Slope Values between Trend | Time by Weekday

- Theo giờ trong ngày: Có mối tương quan tuyến tính dương giữa thời gian và xu hướng (pearson trong khoảng $[0.984 ; 0.998]$) → cho thấy số vụ tai nạn có xu hướng tăng theo thời gian ở mọi khung giờ.

- Khung giờ 15h và 21h có slope cao nhất:
 - 15h: có thể liên quan đến các buổi tiệc trưa, các hoạt động xã hội ban ngày.
 - 21h: là thời điểm phổ biến mà người dân rời khỏi các quán nhậu để về nhà → rủi ro cao do ảnh hưởng rượu bia.
- Từ 17h đến 21h: xu hướng tăng mạnh hơn, phù hợp với hành vi tiệc tùng sau giờ làm.

Nhiều khung giờ trong ngày ghi nhận sự gia tăng tai nạn, cho thấy cần mở rộng việc tuần tra kiểm soát không chỉ vào ban đêm mà cả ban ngày

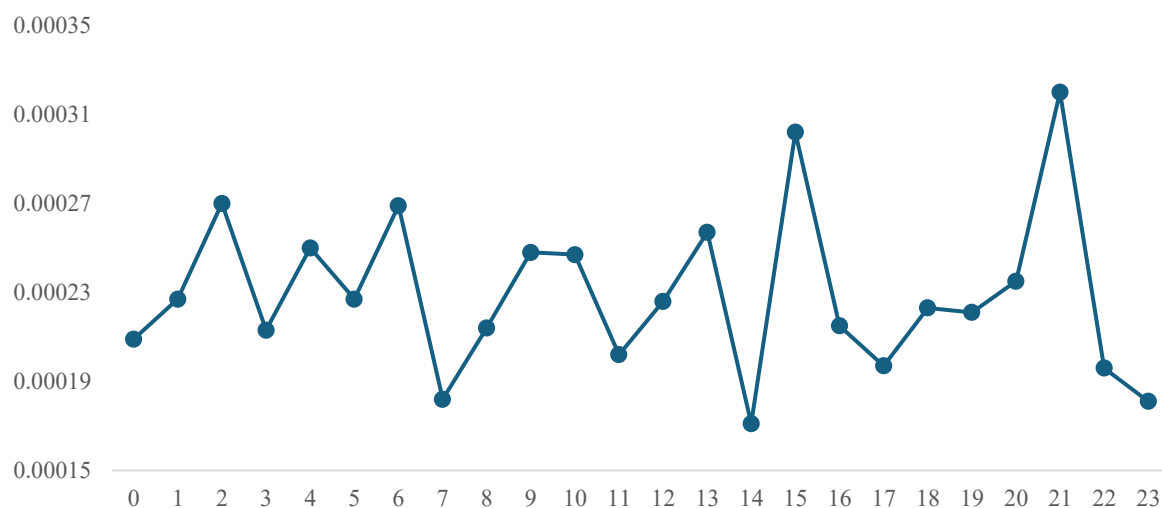


Figure 20: Slope Values between Trend | Time by Hour

Mặc dù không có sự khác biệt rõ rệt giữa các thời điểm về mặt thống kê, nhưng các yếu tố xu hướng đã cho thấy mức độ tăng dần đều của tai nạn do rượu bia, đặc biệt trong một số tháng, khung giờ chiều tối và các ngày đầu tuần.

Các cơ quan chức năng cần:

- Tăng cường kiểm tra nồng độ cồn vào giờ cao điểm như 15h và 21h.
- Tập trung giám sát vào giai đoạn tháng 7–11, đặc biệt trong các ngày đầu tuần.
- Không chỉ tuần tra vào ban đêm, mà cũng cần kiểm soát chặt ban ngày, nhất là từ 13h đến 17h.

❖ Hư hỏng động cơ

1.2. Ảnh hưởng của yếu tố thời gian (Tháng – Ngày – Giờ)

Phân tích dữ liệu trong hai năm cho thấy không có thời điểm cụ thể nào trong tháng, ngày trong tuần hay khung giờ trong ngày ghi nhận số vụ tai nạn do hư hỏng động cơ hoặc thấp hơn đáng kể so với mức trung bình.

→ Các yếu tố thời gian này không cho thấy ảnh hưởng rõ rệt đến tần suất tai nạn do hư hỏng động cơ.

2.2. Phân tích thành phần chu kỳ

- Tháng và giờ trong ngày: Không tồn tại thành phần chu kỳ đặc trưng

- Theo ngày trong tuần: Có dấu hiệu rõ ràng về tính chu kỳ theo tuần, thể hiện qua sự lặp lại về tần suất tai nạn trong các ngày:

- Thứ Năm đến Chủ Nhật có giá trị trung vị của thành phần chu kỳ cao, cho thấy số vụ tai nạn do hư hỏng động cơ thường xuyên lặp lại vào những ngày này. Điều này có thể xuất phát từ việc đầu tuần các phương tiện bắt đầu hoạt động trở lại cho đến khi cuối tuần lại là giai đoạn phương tiện đã qua nhiều ngày vận hành liên tục, dễ xảy ra hư hỏng.

Thứ Hai, Thứ Ba và đặc biệt là Thứ Tư có giá trị trung vị thấp nhất, cho thấy đây là các ngày có số vụ tai nạn thấp và ít lặp lại trong tuần – có thể do giữa tuần là thời điểm xe cộ được bảo trì, hoặc ít hoạt động vận chuyển cường độ cao

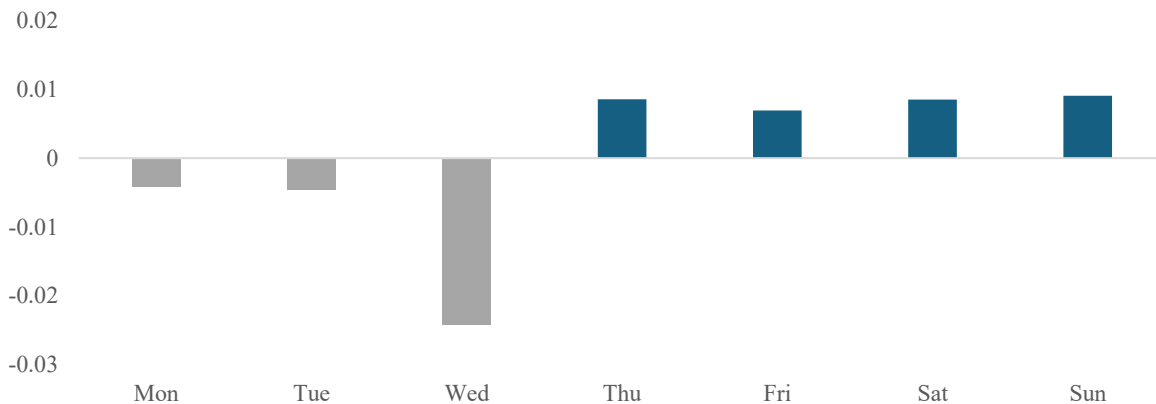


Figure 21: Median of Seasonal Component by Weekday

3.2. Phân tích xu hướng theo thời gian

- Theo tháng: Có mối quan hệ tuyến tính âm giữa xu hướng với thời gian (pearson trong khoảng $[-0.95 ; -0.88]$) → số vụ tai nạn giảm dần theo các tháng.

Dù mức độ giảm không mạnh, tuy nhiên từ tháng 4 trở đi, xu hướng giảm liên tục được cải thiện, cho thấy tác động tích cực của các chính sách kiểm định phương tiện và chế tài phát huy hiệu quả

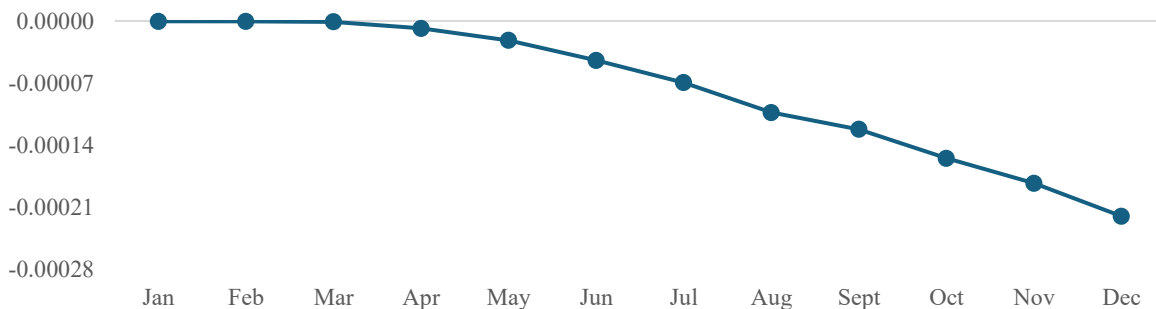


Figure 22: Slope Values between Trend | Time by Month

- Theo ngày trong tuần: Tất cả các ngày trong tuần đều có xu hướng giảm số vụ tai nạn theo thời gian, (pearson trong khoảng $[-0.84 ; -0.78]$) với mức độ giảm không quá chênh lệch, nhưng vẫn thể hiện một vài điểm đặc trưng:

- Từ Thứ Tư đến Thứ Năm và Thứ Bảy đến Chủ Nhật có mức độ giảm trong xu hướng yếu đi nhanh chóng cho thấy phương tiện dễ nảy sinh vấn đề sau những ngày đầu tuần di chuyển hoặc sau những chuyến đi chơi xa vào ngày cuối tuần

Việc kiểm tra, sửa chữa và bảo trì phương tiện là điều vô cùng cần thiết nhất là trong thời điểm nhu cầu đi lại hiện nay đang tăng cao. Ngoài ra, việc bảo trì phương tiện thường xuyên cũng là cách chúng ta bảo vệ môi trường sống

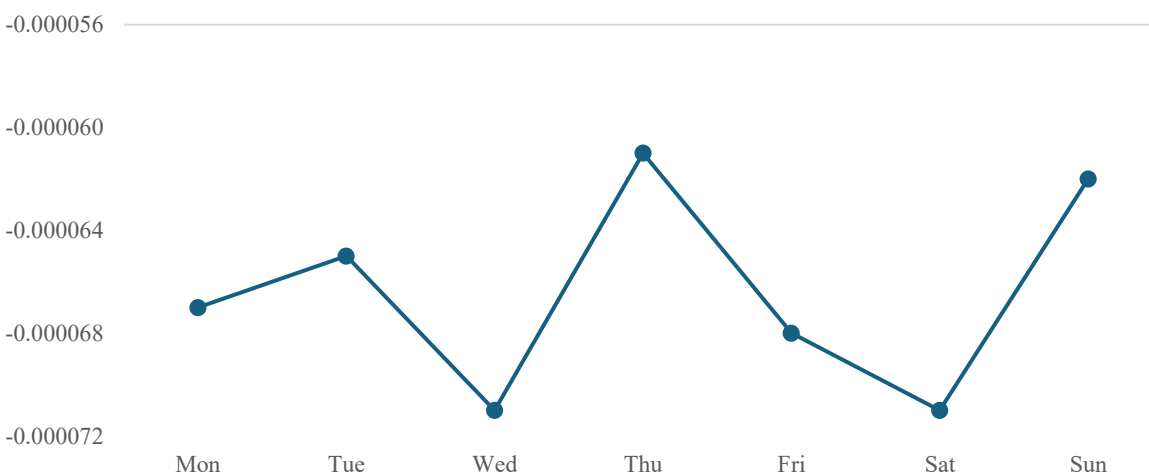


Figure 23: Slope Values between Trend | Time by Weekday

- Theo giờ trong ngày: Tất cả các khung giờ đều thể hiện xu hướng giảm nhẹ theo thời gian, (pearson trong khoảng $[-0.9 ; -0.65]$) tuy nhiên mức độ thay đổi không ổn định, phản ánh đặc trưng theo hành vi sử dụng phương tiện:

- Từ 0h đến 6h sáng: xu hướng giảm yếu nhất. Trong đó, 6h sáng có hệ số xu hướng giảm ít nhất, gợi ý rằng các phương tiện di chuyển xuyên đêm hoặc khởi hành sớm thường đối mặt với nguy cơ hư hỏng động cơ cao hơn.
- 9h sáng: là thời điểm mức giảm trong xu hướng đạt mức thấp nhất. Đây là lúc nhiều người dân bắt đầu sử dụng phương tiện để đi làm theo giờ hành chính. Phương tiện thường vừa được khởi động và còn ở trạng thái ổn định, nên số vụ tai nạn do hư hỏng động cơ có xu hướng thấp tại thời điểm này.
- Từ 9h đến 14h: mức độ giảm trong xu hướng yếu dần, phản ánh mật độ lưu thông cao và động cơ hoạt động mạnh dưới thời tiết nóng, dễ dẫn đến sự cố.
- Từ 17h trở đi: xu hướng giảm được cải thiện đáng kể. Thời điểm này thời tiết mát mẻ hơn và người dân có xu hướng sử dụng phương tiện thay thế (xe buýt, xe máy, hoặc không di chuyển), giúp giảm thiểu nguy cơ tai nạn.
- Xu hướng chung là giảm, cho thấy hiệu quả của chính sách kiểm định và xử phạt đang dần phát huy tác dụng.

Lực lượng chức năng nên tập trung tuần tra hoặc hỗ trợ kỹ thuật giao thông vào buổi sáng sớm và khung giờ cao điểm sáng (9h – 14h) – thời điểm động cơ dễ phát sinh sự cố. Cũng cần khuyến khích người dân bảo dưỡng xe định kỳ giữa tuần (đặc biệt là thứ Năm)

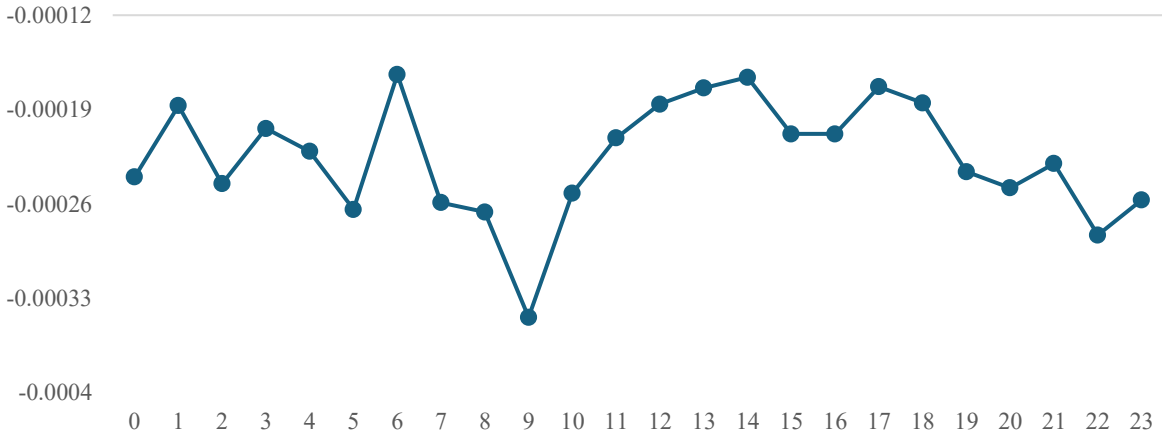


Figure 24: Slope Values between Trend | Time by Hour

→ Đẩy mạnh việc cập nhật dữ liệu phương tiện, thông tin về số lần vi phạm đăng kiểm cũng như tích hợp tình trạng kỹ thuật xe vào hệ thống giám sát giao thông thông minh để quản lý hiệu quả hơn từ đó giảm thiểu số vụ tai nạn do hư hỏng động cơ gây ra.

Table 2: Các vấn đề thường phát sinh liên quan đến động cơ

Vấn đề	Nguy cơ	Nguyên nhân
Mất công suất	Xe có thể dừng giữa đường, đặc biệt là trên cao tốc khiến xe phía sau không kịp phản ứng	Lỗi hệ thống điện, hệ thống đánh lửa,..
Mất phanh	Nhấn phanh nhưng xe không giảm tốc	Rò rỉ dầu phanh, mòn má phanh,..
Hư hệ thống làm mát	Gây cháy nổ động cơ	Rò rỉ nước làm mát, hỏng bơm nước,..
Hư hệ thống lái trợ lực điện	Xe trở nên rất khó điều khiển, đặc biệt ở tốc độ cao, dễ gây va chạm xe khác	Bơm trợ lực bị mòn, đứt dây cu-roa,..

3. Xu hướng và thời điểm nổi bật của tai nạn theo từng nguyên nhân (yếu tố tự nhiên)

- Các yếu tố tự nhiên như mưa đá, bão và mưa gây ra tai nạn giao thông ở tất cả các tháng trong năm nghĩa là cần phải liên tục đưa ra những cảnh báo, đặt biệt là mức cảnh báo cao nhất ở những thời điểm, cung đường thường xuyên xảy ra tai nạn giao thông để người dân sớm nhận biết và phòng tránh, hạn chế di chuyển. Tích hợp dữ liệu thời tiết theo thời gian thực vào các hệ thống điều phối giao thông, bản đồ chỉ đường, hoặc cảnh báo trên các nền tảng số (như app di chuyển, mạng xã hội...) là một giải pháp cần thiết để tăng tính chủ động và hiệu quả trong phòng ngừa tai nạn giao thông.

❖ Bão

1.3 Ảnh hưởng của thời gian

Tai nạn giao thông do bão xuất hiện quanh năm, không tập trung vào giai đoạn cụ thể nào trong tháng (đầu – giữa – cuối tháng).

Không có thời gian cụ thể nào (tháng – ngày) có số vụ tai nạn do mưa đá gây ra đặt biệt cao

2.3 Phân tích thành phần chu kỳ

- Theo tháng: Không phát hiện chu kỳ rõ ràng theo tháng.

- Theo ngày trong tuần: Tồn tại chu kỳ đáng kể:

- Thứ Bảy và Chủ Nhật có giá trị trung vị dương, cho thấy tai nạn do bão lặp lại thường xuyên hơn vào cuối tuần.
- Ngược lại, các ngày từ Thứ Hai đến Thứ Sáu có giá trị trung vị âm, phản ánh xu hướng ít xảy ra hơn.

Vào cuối tuần, khi các hoạt động giải trí và di chuyển tăng cao, những cơn bão xuất hiện bất ngờ có thể khiến người tham gia giao thông không kịp phản ứng, dễ dẫn đến va chạm hoặc té ngã

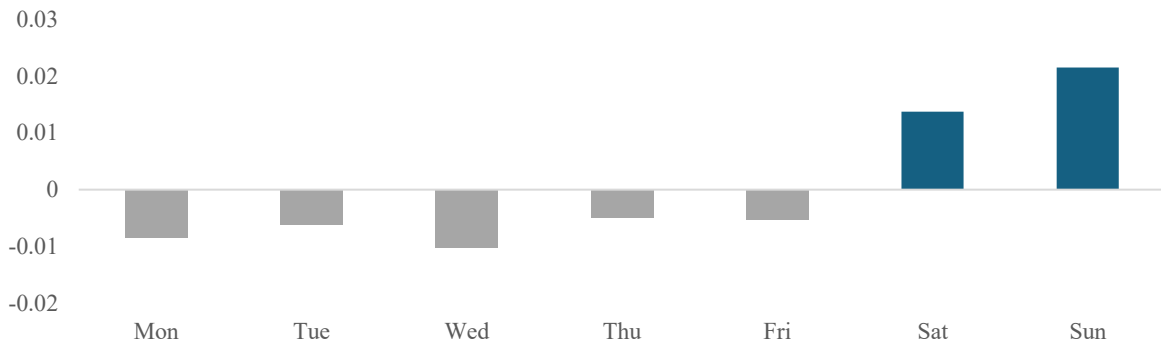


Figure 25: Median of Seasonal Component by Weekday

3.3 Phân tích xu hướng theo thời gian

- Theo tháng: Có mối tương quan tuyến tính dương giữa thời gian và thành phần xu hướng (pearson trong khoảng [0.82;0.9]) cho thấy tai nạn do bão có xu hướng gia tăng theo thời gian.

Tháng 5 – 7:

- Gắn liền với mùa mưa đầu năm và sự xuất hiện của các cơn giông – bão ngắn hạn.
- Trùng với thời điểm kết thúc năm học, nhu cầu du lịch – di chuyển tăng cao, gây áp lực lên hạ tầng giao thông.

Tháng 11 – 12:

- Là giai đoạn mùa mưa cuối năm hoặc gió mùa đông bắc.
- Các hoạt động lễ hội, sự kiện tập thể dày đặc, kết hợp thời tiết xấu, làm gia tăng rủi ro khi lưu thông.

Những yếu tố trên khiến việc lái xe trong bão trở nên nguy hiểm hơn, không chỉ do hạn chế tầm nhìn, gió thổi mạnh, mặt đường trơn mà còn vì tâm lý vội vàng khiến giảm khả năng kiểm soát, từ đó làm tăng xác suất xảy ra tai nạn

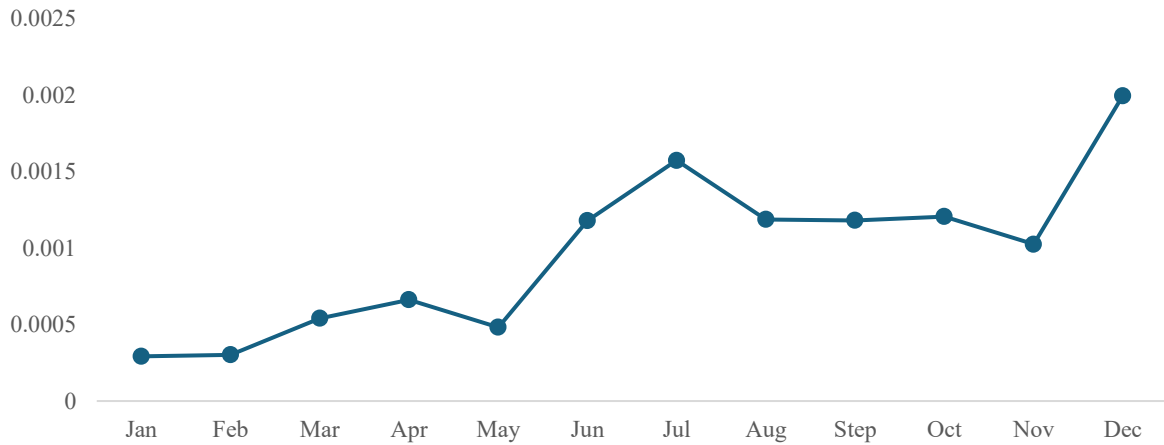


Figure 26: Slope Values between Trend | Time by Month

- Theo ngày trong tuần: Tất cả các ngày đều có xu hướng gia tăng theo thời gian, nhưng mức độ tăng nhỏ (pearson trong khoảng $[0.86; 0.96]$).

Xu hướng tăng tai nạn do bão không tập trung duy nhất vào đầu hay cuối tuần, mà phân bố rộng nhưng có biến động nhẹ theo từng ngày

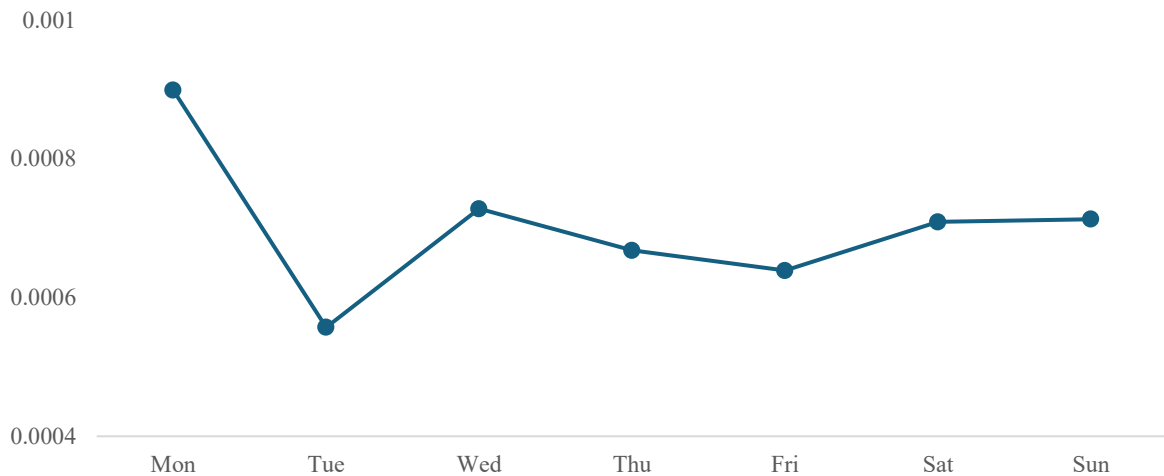


Figure 27: Slope Values between Trend | Time by Weekday

❖ Mưa đá

1.3 Ảnh hưởng của thời gian

Tai nạn giao thông do mưa đá xuất hiện quanh năm, không tập trung vào giai đoạn cụ thể nào trong tháng (đầu – giữa – cuối tháng).

Không có thời gian cụ thể nào (tháng – ngày) có số vụ tai nạn do mưa đá gây ra đặt biệt cao.

2.3 Phân tích thành phần chu kỳ

- Theo tháng: Không phát hiện chu kỳ rõ ràng theo tháng.

- Theo ngày trong tuần: Dưới góc độ thống kê, thứ Bảy ghi nhận giá trị trung vị cao nhất, phản ánh số vụ tai nạn do mưa đá có xu hướng lặp lại nhiều hơn vào ngày này, ngoại ra thứ Tư – cũng là một ngày đáng chú ý với tần suất tai nạn cao.

Thứ Tư và Thứ Bảy ghi nhận mức độ lặp lại tai nạn cao hơn rõ rệt, kết hợp giữa điều kiện thời tiết bất lợi và hành vi tham gia giao thông phức tạp khiến số vụ tai nạn lặp lại nhiều vào hai ngày này

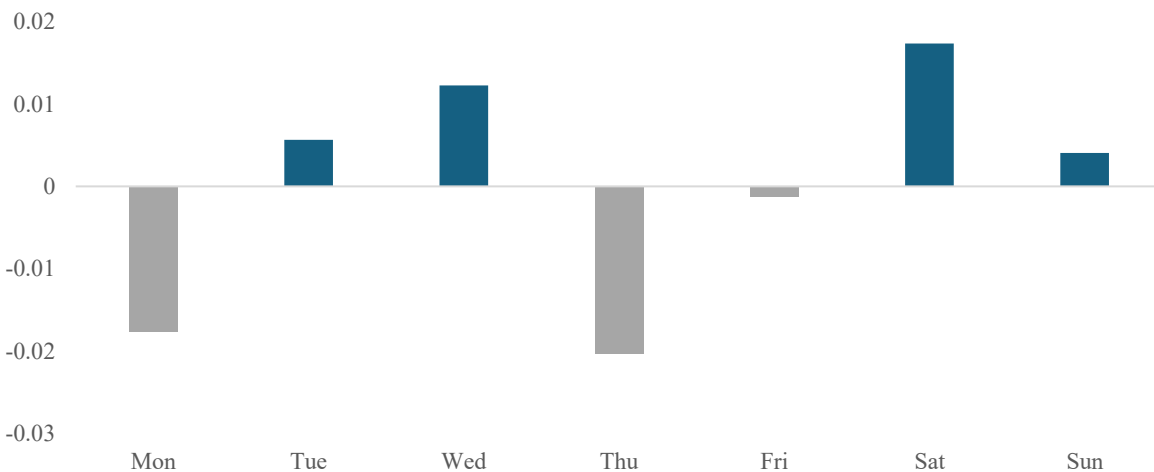


Figure 28: Median of Seasonal Component by Weekday

3.3 Phân tích xu hướng theo thời gian

- Theo tháng: theo thời gian có số vụ tai nạn do mưa đá có xu hướng gia tăng (pearson trong khoảng $[0.78; 0.88]$). Mức gia tăng xuất hiện ở các tháng trong năm nhưng mức độ không quá lớn.

- Xu hướng tăng cao nhất ở 2 tháng đầu năm và thấp nhất ở tháng 11.
- Có 3 giai đoạn có xu hướng số vụ tai nạn gia tăng nhanh là:
 - Tháng 3 - 4: Thời tiết thường xuất hiện các khối không khí lạnh tràn về gặp khối khí ẩm, gây ra các hiện tượng dông lốc mạnh có thể gây ra mưa đá. Mưa đá trong thời điểm này thường diễn ra bất ngờ, người dân chưa kịp thích nghi hoặc không có kinh nghiệm đối phó. Tâm lý chủ quan, xem đây là thời tiết “dễ chịu” đầu năm, không chuẩn bị cho điều kiện khắc nghiệt. Lượng xe lưu thông cao do các hoạt động lễ hội, du xuân, khiến nguy cơ tai nạn tăng khi điều kiện thời tiết xấu bất chợt xảy ra.
 - Tháng 7 – 9: Mùa mưa bão chính trong năm, mưa đá xuất hiện kết hợp với giông lốc, mưa lớn kéo dài, thường đi kèm tầm nhìn kém, gió giật mạnh, đường trơn trượt. Đây cũng là giai đoạn nghỉ hè, nhiều gia đình du lịch, học sinh sinh viên di chuyển nhiều khiến mật độ giao thông cao.
 - Tháng 11 – 12: Không khí lạnh kết hợp với hơi ẩm dồi dào tạo điều kiện cho mưa đá và sương mù dày đặc. Một số nơi có ban đêm và sáng sớm thường có nhiệt độ chênh lệch lớn, tạo điều kiện cho các trận mưa đá dữ dội. Cuối năm phương tiện lưu thông gia tăng cao,

thiếu kiên nhẫn khi thời tiết chuyển xấu khiến người dễ mất kiểm soát và phản ứng không kịp thời khi mưa đá xảy ra.

Mưa đá còn nhiều tác động tiêu cực khác như gây ùn tắc hoặc tai nạn dây chuyền, làm gián đoạn dịch vụ và cấp cứu cũng như tăng chi phí bảo trì hạ tầng (hư hại biển báo, đèn tín hiệu,...)

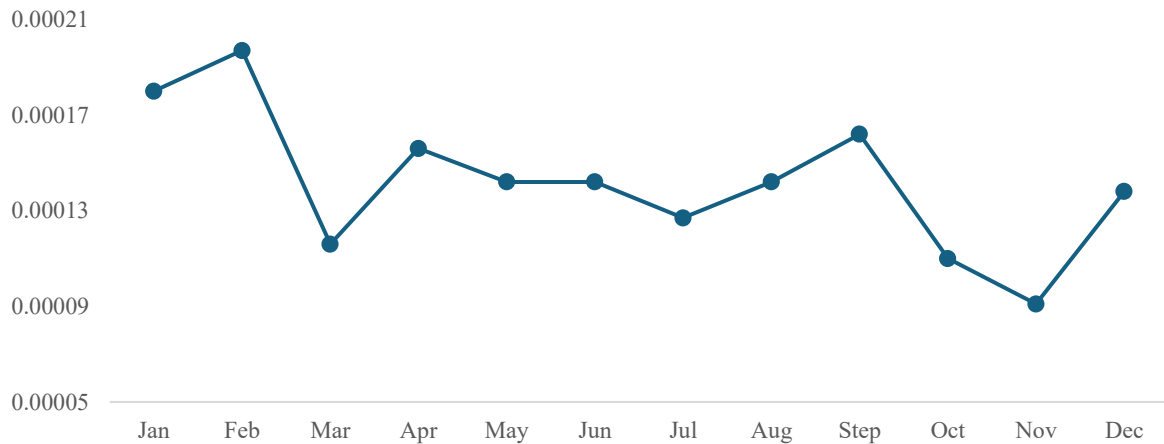


Figure 29: Slope Values between Trend | Time by Month

- Theo ngày trong tuần: Số vụ tai nạn do mưa đá có mức độ gia tăng trong xu hướng nhẹ ở tất cả các ngày trong tuần (pearson trong khoảng [0.984;0.998]) và tốc độ tăng không đáng kể.

- Thứ Bảy, Chủ nhật và thứ Hai ghi nhận mức độ gia tăng cao hơn so với các ngày còn lại. Điều này có thể lý giải bởi lưu lượng phương tiện thường dày đặc vào dịp cuối tuần và đầu tuần – khi người dân di chuyển nhiều hơn cho các hoạt động vui chơi, nghỉ dưỡng hoặc trở lại công việc – từ đó làm gia tăng nguy cơ xảy ra tai nạn dưới thời tiết bất lợi như mưa đá.

Từ Thứ Ba đến Thứ Năm mức độ gia tăng trong xu hướng cũng tăng dần, cho thấy việc mưa đá xuất hiện ngày một nhiều khiến nhiều người vẫn không kịp phản ứng cũng như công tác phát đi những cảnh báo về sự kiện này chưa thực sự hiệu quả từ các cơ quan chức năng

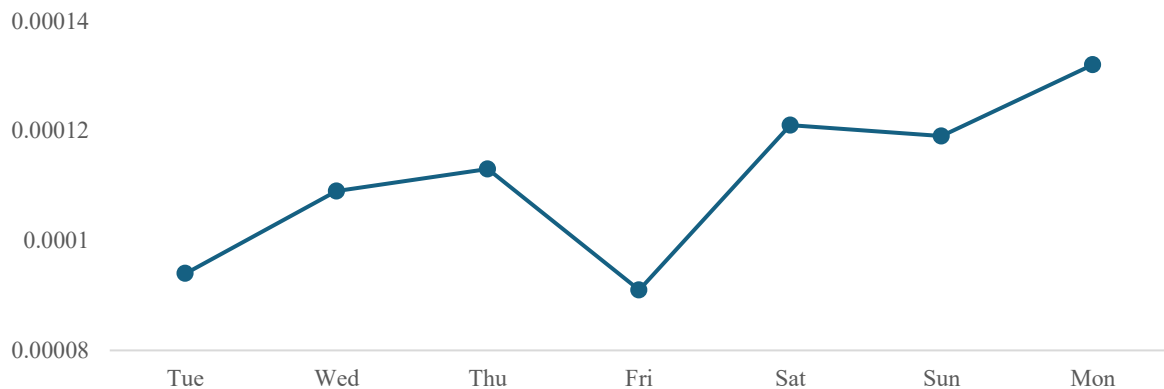


Figure 30: Slope Values between Trend | Time by Weekday

Điều kiện đường sá và mức độ thương vong (phần mở rộng)

Không có 1 điều kiện mặt đường nào có số vụ tai nạn giao thông hay số thương vong gây ra đặt biệt nhiều bởi mưa đá. Tuy nhiên có 1 vấn đề cần được lưu tâm đó chính là số thương vong xảy ra trên mặt đường khô ráo (dry) và mặt đường ướt (wet) đã tăng hơn 50% so với 2024.

- Với mặt đường khô, lực ma sát giữa bánh xe và mặt đường vẫn ở mức cao hơn, giúp tài xế kiểm soát xe tốt hơn trong tình huống bất ngờ. Tuy nhiên, nếu như người điều khiển phương tiện giao thông chủ quan khi thấy mặt đường chưa trơn trượt rõ rệt rồi chạy nhanh, dẫn đến phản ứng chậm khi mưa đá bắt đầu rơi mạnh, từ đó gây tai nạn nghiêm trọng nếu tầm nhìn bị hạn chế.
- Với mặt đường ướt, lực ma sát giảm mạnh, đặc biệt mưa đá làm mặt đường trở nên khó di chuyển hơn. Tình trạng trượt bánh, mất lái và phanh kém hiệu quả dễ xảy ra, đặc biệt khi xe chạy ở tốc độ cao người điều khiển thường khó kiểm soát tay lái, dẫn đến va chạm..

Vì vậy, dù cho mặt đường nào đi nữa, khi phát hiện mưa đá mọi người hạn chế ra ngoài, hoặc tìm một nơi trú ẩn an toàn. Không cố vượt nếu không chắc chắn về tình trạng mặt đường.

❖ Mưa

1.3 Ảnh hưởng của thời gian

Tai nạn giao thông do mưa xuất hiện quanh năm, không tập trung vào giai đoạn cụ thể nào trong tháng (đầu – giữa – cuối tháng).

Không có thời gian cụ thể nào (tháng – ngày) có số vụ tai nạn do mưa gây ra đặt biệt cao.

2.3 Phân tích thành phần chu kỳ

- Theo tháng: không có.

- Theo ngày trong tuần: Tồn tại yếu tố chu kỳ theo ngày trong tuần, trong đó thứ Hai và Chủ nhật ghi nhận tần suất tai nạn cao (có giá trị trung bình chu kỳ cao dương) có xu hướng lặp lại nhiều hơn vào hai ngày này.

3.3 Phân tích xu hướng theo thời gian

- Xu hướng theo tháng: thời gian và thành phần xu hướng có mối tương quan tuyến tính âm (pearson trong khoảng [-0.9;-0.84]) cho thấy số vụ tai nạn khi lưu thông dưới trời mưa có xu hướng giảm, tuy nhiên mức độ suy giảm trong xu hướng là thấp và liên tục yếu dần.

- Tháng 1 có xu hướng giảm số vụ tai nạn nhiều nhất trong năm, nguyên nhân vì đây là tháng thuộc mùa khô, độ ẩm trong khí thấp khiến việc hạn chế hình thành mưa. Từ tháng 1 đến tháng 3, xu hướng không ổn định có thể vì những cơn mưa trái mùa đột ngột xuất hiện, làm cho người dân không kịp phản ứng.
- Từ tháng 3 đến tháng 8, xu hướng giảm yếu dần một cách rõ rệt rồi duy trì ổn định đến cuối năm. Đây cũng là thời kỳ cao điểm của mùa mưa, gây ảnh hưởng đáng kể đến tầm nhìn và khả năng kiểm soát phương tiện khi tham gia giao thông.

Ngoài ra 1 yếu tố ảnh hưởng không nhỏ đến người dân khi chạy xe dưới trời mưa đó chính là điều kiện đường xá và cầu cống.

Hệ thống cống rãnh kém hiệu quả khiến đường ngập sâu, đặc biệt tại các điểm trung và ngã tư. Xe máy, ô tô dễ chết máy, lật xe hoặc va vào chướng ngại vật chìm

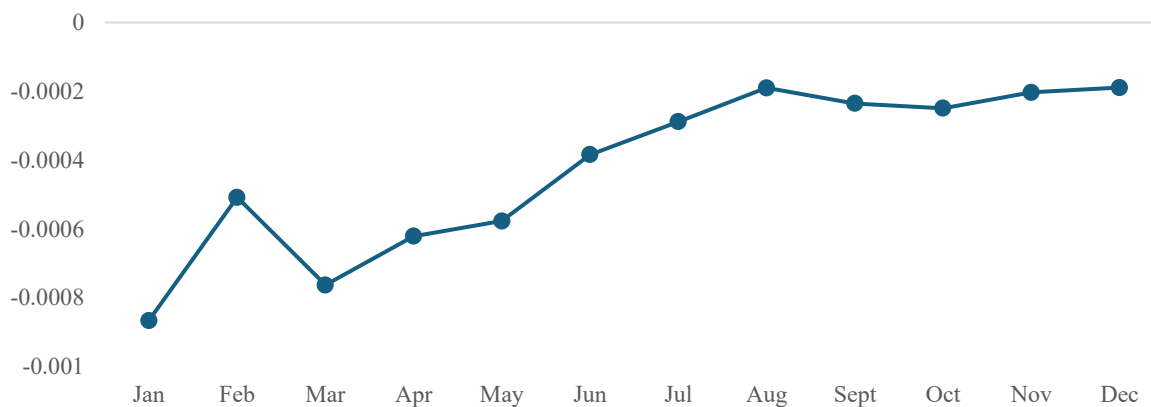


Figure 31: Slope Values between Trend | Time by Month

- Xu hướng theo ngày trong tuần: Xu hướng và thành phần thời gian theo ngày trong tuần có mối tương quan tuyến tính âm rõ rệt, pearson trong khoảng $[-0.93; -0.87]$, cho thấy số vụ tai nạn có xu hướng giảm dần theo các ngày trong tuần. Tuy nhiên, mức độ giảm nhìn chung thấp và không ổn định, ngoại trừ thứ Hai – ngày ghi nhận xu hướng giảm nhiều nhất.

- Nhìn chung xu hướng tai nạn giao thông giảm, tuy nhiên mức độ giảm không đáng kể và yếu dần cho thấy dù công tác điều tiết giao thông dưới trời mưa có hiệu quả tuy nhiên vẫn gặp phải nhiều trở ngại do điều kiện đường xá, phân bổ lực lượng điều tiết,... khiến va chạm, tai nạn vẫn xảy ra. Người đi bộ cũng gặp nguy hiểm do trượt ngã hoặc rơi vào hố ga không nắp. Mưa lớn có thể gây xói lở móng cầu, hoặc làm sập cầu tạm, đặc biệt ở nông thôn hoặc miền núi.

Khi trời mưa, trong các đoạn đường xấu như ngập nước, hố ga, nên hạn chế lưu thông, di chuyển chậm, cố gắng giữ khoảng cách và hạn chế vượt ẩu,...

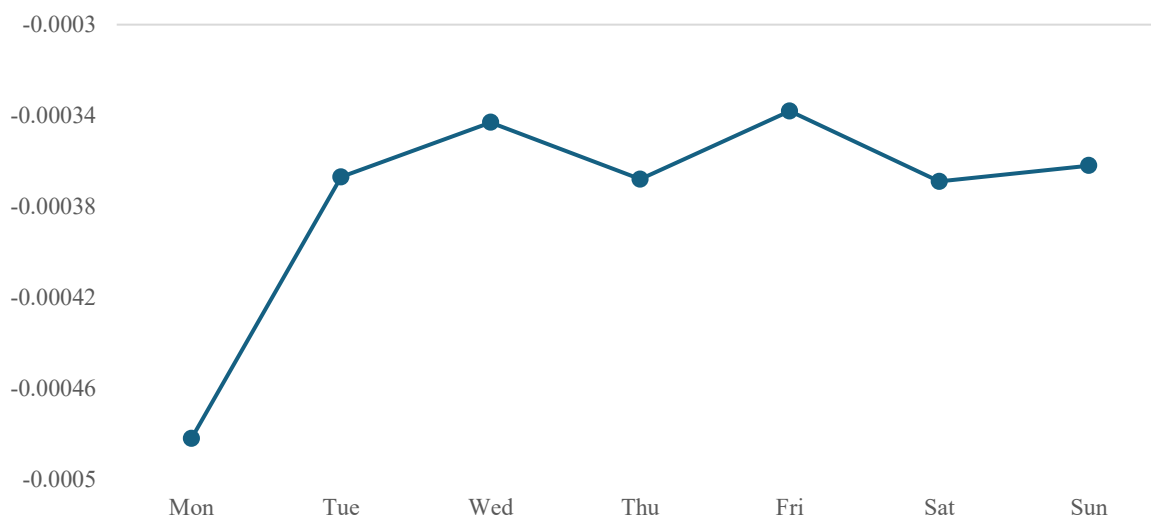


Figure 32: Slope Values between Trend | Time by Weekday

IV. Kết luận

Nhóm nguyên nhân	Ảnh hưởng thời gian	Chu kỳ	Xu hướng số vụ tai nạn	Đề xuất
Vượt tốc độ	Không có thời điểm cụ thể (tháng, ngày, giờ) nào vượt trội về số vụ tai nạn.	Số vụ tai nạn lặp lại nhiều vào Thứ Hai, Thứ Bảy và Chủ Nhật	<p>Tăng dần theo tháng, rõ nhất vào tháng 2, 4, 8, 11.</p> <p>Theo ngày: Tăng đầu tuần và cuối tuần (nhưng càng về cuối tuần, số vụ tai nạn có xu hướng được cải thiện)</p> <p>Theo giờ: Xu hướng tăng trong ngày, nổi bật ở 1h, 7–9h, 16h, 21h, 23h.</p>	<p>Kiểm soát chặt vào đầu và cuối tuần.</p> <p>Tăng giám sát vào các tháng xu hướng tăng.</p> <p>Tập trung vào các khung giờ nhạy cảm trong ngày.</p>
Lái xe liều lĩnh	Không có thời điểm cụ thể (tháng, ngày, giờ) nào vượt trội về số vụ tai nạn.	<p>Thứ Tư có hành vi lặp lại nhiều nhất.</p> <p>Thứ Bảy và Chủ Nhật phản ánh hành vi lặp lại ít hơn</p>	<p>Theo tháng: Hai giai đoạn – giảm nhẹ từ tháng 1–3, tăng mạnh trong tháng 4 và ổn định đến tháng 12.</p> <p>Theo ngày: Gia tăng cao ở Thứ Bảy, Chủ Nhật và Thứ Hai</p> <p>Theo giờ: xu hướng tăng trong ngày nổi bật ở buổi sáng 9h, 12h và 14h. Chiều tối – rạng sáng 17h – 21h, 22h-23h và 0h-2h</p>	<p>Tập trung kiểm soát vào Thứ 5.</p> <p>Giám sát và truyền thông trong tháng 4 đến tháng 12.</p> <p>Theo dõi nhóm tuổi vi phạm có dấu hiệu thay đổi. Điều chỉnh chiến lược tuyên truyền, xử phạt phù hợp.</p>
Điều khiển xe mất tập trung	Không có thời điểm cụ thể (tháng, ngày, giờ) nào vượt trội về số vụ tai nạn.	<p>Thứ Năm có tần suất lặp lại nhiều nhất.</p> <p>Thứ Bảy có tần suất lặp lại thấp nhất.</p>	<p>Theo tháng: Giảm dần trong năm, rõ nhất tháng 4 và nhanh chóng yếu dần đến tháng 5</p> <p>Theo ngày: Giảm từ Thứ Hai đến Thứ Bảy, sau đó xu hướng nhanh chóng yếu đi vào Chủ Nhật</p> <p>Theo giờ: Giảm theo thời gian trong ngày, nhưng mức độ giảm yếu dần lúc khuya và trưa.</p>	<p>Tăng nhắc nhở vào Chủ Nhật</p> <p>Duy trì cảnh giác và tuần tra vào buổi khuya và trưa, nhất là trong tháng 4 & 5 và tháng 7 & 9.</p>

Nhóm nguyên nhân	Ảnh hưởng thời gian	Chu kỳ	Xu hướng số vụ tai nạn	Đề xuất
Lái xe say xỉn	Không có thời điểm cụ thể (tháng, ngày, giờ) nào vượt trội về số vụ tai nạn.	Lặp lại cao vào Thứ Ba, Thứ Sáu, Thứ Bảy Thứ Tư và Thứ Năm có ít vi phạm hơn.	Theo tháng: Tăng nhẹ và bền vững, rõ nhất vào tháng 4, 11. Từ tháng 7 đến 8 và tháng 9 đến 11 xu hướng gia tăng tai nạn rõ rệt Theo ngày: Tăng đầu tuần (Chủ Nhật đến Thứ Hai) → Có thể là hậu quả cuối tuần. Theo giờ: Tăng mạnh vào 15h (buổi tiệc trưa) và từ 17h - 21h (tiệc tùng sau giờ làm).	Tăng kiểm tra đầu tuần, nhất là vào 15h, 21h. Duy trì kiểm soát từ chiều đến tối. Đẩy mạnh giám sát trong tháng 4 và tháng 7–11.
Hư hỏng động cơ	Không có thời điểm cụ thể (tháng, ngày, giờ) nào vượt trội về số vụ tai nạn.	Tần suất cao vào Thứ Năm đến Chủ nhật (phương tiện bắt đầu nảy sinh vấn đề sau các ngày đầu tuần hoạt động)	Theo tháng: xu hướng giảm, bắt đầu giảm liên tục từ tháng 4 đến tháng 12 Theo ngày: xu hướng giảm ở tất cả ngày trong tuần (mức độ không đáng kể) Theo giờ trong ngày: xu hướng giảm nhẹ ở các khung giờ trong ngày	Kiểm tra kỹ thuật xe vào đầu và cuối tuần. Có biện pháp chế tại với các phương tiện không đăng kiểm đúng thời hạn. Hỗ trợ kỹ thuật giao thông vào buổi sáng sớm và khung giờ cao điểm sáng (9h – 14h) – thời điểm động cơ dễ phát sinh sự cố.

Table 3: Tổng hợp xu hướng và thời điểm nổi bật của tai nạn theo từng nguyên nhân (yếu tố từ con người)

Điều kiện thời tiết	Ảnh hưởng thời gian	Chu kỳ	Xu hướng số vụ tai nạn	Đề xuất
Bão	Đều xảy ra quanh năm, không tập trung vào giai đoạn cụ thể trong tháng (đầu – giữa – cuối)	Tai nạn thường xảy ra và lặp lại vào Thứ Bảy và Chủ Nhật	Theo tháng: gia tăng với mức độ nhẹ. Hai giai đoạn gia tăng rõ rệt là tháng 5 – 7 và tháng 11 – 12 Theo ngày: mọi ngày đều có xu hướng tăng, cao nhất ở Thứ Hai, ổn định vào cuối tuần	Hạn chế tối đa ra ngoài đường khi có bão Tránh các khu vực nguy hiểm, tránh đi gần các công trình đang thi công, cây to vì dễ bị ngã, sụp đổ
Mưa đá		Tai nạn thường xảy ra và lặp lại vào Thứ Tư và Thứ Bảy	Theo tháng: gia tăng với mức độ nhẹ. Ba giai đoạn gia tăng rõ rệt tháng 3 – 4, tháng 7 – 9 và tháng 11 – 12 Theo ngày: Thứ Bảy, Chủ Nhật và Thứ Hai ghi nhận mức độ gia tăng cao hơn so với các ngày còn lại	Tìm nơi trú ẩn khi xuất hiện mưa đá như trạm xăng, gầm cầu cạn hoặc nhà dân Trang bị áo mưa dày, nón bảo hiểm kín mặt Sau mưa đá, vẫn cần đề ý mặt đường, kiểm tra phương tiện trước khi tiếp tục di chuyển (vỡ đèn, rạn gương,...)
Mưa		Tai nạn hường xảy ra và lặp lại vào Thứ Hai và Chủ Nhật	Theo tháng: xu hướng giảm theo thời gian nhưng mức độ nhẹ, thấp nhất vào tháng 1 (mùa khô), sau đó yếu dần từ tháng 3 Thứ Hai ghi nhận xu hướng giảm nhiều nhất	Cải thiện hệ thống công rãnh, đưa ra biển cảnh báo với những vùng trũng hoặc có hố ga không nắp cho người dân Lựa chọn áo mưa phản quang, chạy chậm và giữ khoảng cách. Cần thận sau khi hết mưa, vệ sinh lại xe và kiểm tra phanh, điện, bugi (nếu đi xe máy)

Table 4: Tổng hợp xu hướng và thời điểm nổi bật của tai nạn theo từng nguyên nhân (yếu tố từ tự nhiên)

V. Lời kết

Việc xác định được xu hướng qua hai năm 2023–2024, chu kỳ lặp lại theo tháng, tuần, hay giờ, cùng với thời gian cao điểm và bối cảnh thực tế tại thời điểm xảy ra tai nạn giúp phác họa rõ nét hơn về tính chất phức tạp và đa chiều của vấn đề. Những phát hiện này là cơ sở quan trọng để các cơ quan chức năng và người tham gia giao thông có thể chủ động hơn trong việc dự báo, phòng ngừa và giảm thiểu thiệt hại do tai nạn giao thông gây ra.

Tai nạn giao thông dù xuất phát từ yếu tố nào thì bản thân mỗi chúng ta đều phải nhận thức rõ về những mối nguy hiểm trên đường khi di chuyển để hạn chế tối đa được các tình huống xấu có thể xảy ra, điều này không chỉ bảo vệ mình mà còn là người khác.

Các cơ quan chức năng phải chủ động hơn trong các công tác điều phối, quản lý giao thông, nâng cao chất lượng đường xá vì đây là yếu tố quan trọng không những giúp giảm thiểu tai nạn mà còn cải thiện “huyết mạch” của cả một nền kinh tế, và đặc biệt qua những phân tích có thể thấy tai nạn do yếu tố tự nhiên luôn xảy ra ở mỗi tháng trong năm vì thế phải luôn cập nhật tình thời tiết, cung cấp những thông tin chính xác đến người dân. Có như vậy, nỗi lo về tai nạn giao thông mới không còn khi di chuyển trên đường.

HẾT

[Nguồn dữ liệu](#)