

ĐẠI HỌC ĐÀ NẴNG  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA  
KHOA CƠ KHÍ GIAO THÔNG

# ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

ĐỀ TÀI:

**MÔ PHỎNG VÀ ĐÁNH GIÁ ĐẶC ĐIỂM  
KHÍ ĐỘNG HỌC CỦA CÁC DÒNG XE  
ĐIỆN BMW, MERCEDES-BENZ**

*Giáo viên hướng dẫn: TS. Lê Minh Đức*

*Sinh viên thực hiện: Bùi Đức Trung*

*Lớp: 18C4B*

*Đà Nẵng, 2023*

## TÓM TẮT

Tên đề tài: Mô phỏng và đánh giá đặc điểm khí động học của các dòng xe điện: Mercedes-Benz, Ford, Nissan, BMW.

<b>Sinh viên thực hiện</b>	<b>MSSSV</b>	<b>Lớp</b>
Bùi Đức Trung	103180055	18C4A
Nguyễn Mạnh Hữu	103180089	18C4B

Đề tài mô phỏng và đánh giá đặc điểm khí động học của các dòng xe điện nhằm mục đích góp phần vào sự phát triển chung của xe điện. Đánh giá giúp chúng ta kết luận được hiện tại dòng xe nào đang phát triển ở lĩnh vực xe điện. Ngoài ra đề tài còn được sử dụng phần mềm Ansys Fluent để kiểm tra kết quả sau đó đánh giá.

Nội dung chính là đánh giá hệ số cản và hệ số nâng của các dòng xe điện: Mercedes-Benz, Ford, Nissan, BMW bằng phần mềm Ansys Fluent. Sau đó đánh giá và tìm cách phát triển.

**NHIỆM VỤ ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP**  
NGÀNH: KỸ THUẬT CƠ KHÍ – CN CƠ KHÍ ĐỘNG LỰC

<b>Sinh viên thực hiện</b>	<b>MSSSV</b>	<b>Lớp</b>
Bùi Đức Trung	103180055	18C4A
Nguyễn Mạnh Hữu	103180089	18C4B

1. Tên đề tài đồ án

Mô phỏng và đánh giá đặc điểm khí động học của các dòng xe điện: Mercedes-Benz, Ford, Nissan, BMW

2. Đề tài thuộc diện:  Có ký kết thỏa thuận sở hữu trí tuệ đối với kết quả thực hiện

3. Các số liệu và dữ liệu ban đầu:

*Thông số kỹ thuật của BMW iX xDrive40*

*Thông số kỹ thuật của Mercedes-Benz EQC 400*

*Thông số kỹ thuật của Ford Mustang Mach E*

*Thông số kỹ thuật của Nissan Ariya*

4. Nội dung các phần thuyết minh và tính toán:

STT	Họ tên sinh viên	Nội dung
1	Bùi Đức Trung Nguyễn Mạnh Hữu	1) Tổng quan về đề tài 2) Tổng quan về ô tô điện 3) Tổng quan về mô phỏng số CFD 4) Khảo sát mẫu xe điện phù hợp 5) Chọn mẫu xe & thông số kỹ thuật

5. Các bản vẽ, đồ thị ( ghi rõ các loại và kích thước bản vẽ ):

STT	Họ tên sinh viên	Nội dung
11	Bùi Đức Trung	- Bản vẽ đồ thị kết quả mô phỏng BMW iX xDrive40 (A3) - Bản vẽ đồ thị kết quả mô phỏng Mercedes-Benz EQC 400 (A3) - Bản vẽ model BMW iX xDrive40 (A3) - Bản vẽ model Mercedes-Benz EQC 400 (A3)
12	Nguyễn Mạnh Hữu	- Bản vẽ đồ thị kết quả mô phỏng Ford Mustang Mach E (A3) - Bản vẽ đồ thị kết quả mô phỏng Nissan Ariya (A3) - Bản vẽ model Ford Mustang Mach E (A3) - Bản vẽ model Nissan Ariya (A3)

6. Họ tên người hướng dẫn: TS. Lê Minh Đức

7. Ngày giao nhiệm vụ đồ án: ...../...../201.....

8. Ngày hoàn thành đồ án: ...../...../201.....

**Trưởng Bộ môn Cơ khí Động lực**

*Đà Nẵng, ngày tháng năm 2022*  
**Giảng viên hướng dẫn**

**TS. Lê Minh Đức**

## LỜI NÓI ĐẦU

Thủy khí động lực có mối liên hệ chặt chẽ giữa khoa học và yêu cầu thực tế. Ứng dụng rộng rãi trong mọi lĩnh vực từ nghiên cứu về khí động học máy bay, khí động học ô tô, ổn định dòng chảy trong tàu thủy đến những ứng dụng rất cụ thể như: các loại máy khuấy, kênh đào, đập nước,... Từ xưa, bài toán thủy tĩnh lực đẩy Acsimet (287-212TCN) đã gắn liền với nhiều sự kiện nổi tiếng. Ngày nay thủy khí động lực đã phát triển rất rộng rãi và ứng dụng nhiều trên nhiều lĩnh vực nghiên cứu cũng như đời sống. Với nền tảng cơ sở lý thuyết rộng rãi, thêm vào đó là sự phát triển nhanh chóng của công nghệ số, các nhà nghiên cứu đã xây dựng và mô phỏng được rất nhiều mô hình thủy khí động lực sát với thực tế.

Hiện nay, khí động học ô tô là bài toán rất phổ biến, được nghiên cứu cả bằng phương pháp thực nghiệm trong ống khí động và mô phỏng mô hình tính toán. Với mục đích giảm lực cản khí động (mặc dù lực cản chính của ô tô là lực cản bánh xe), giảm độ ồn của gió, giảm thiểu tiếng ồn phát ra và giới hạn lực nâng không mong muốn ở vùng tốc độ cao. Đối với các loại ô tô đua, người ta còn thiết kế những chi tiết khí động để tăng lực nén của ô tô xuống đường và ổn định khả năng vào cua của ô tô. Nghiên cứu khí động học của ô tô cũng có những đặc điểm khác với máy bay như: đặc điểm hình dạng của ô tô gồm những mặt dốc, ô tô thì chạy trên mặt đất với vận tốc thấp hơn, chuyển động của ô tô ít bậc tự do và ít bị ảnh hưởng bởi khí động hơn so với máy bay.

Trong đề tài đồ án này, chúng em đã tìm hiểu phương pháp sử dụng phần mềm mô phỏng Ansys Fluent để so sánh với các kết quả và sau đó đưa ra các nhận xét cơ bản về sự ảnh hưởng của các vùng khí động tới hệ số cản, hệ số nâng của ô tô. Trong suốt quá trình tìm hiểu và thu được kết quả thì cũng có những khó khăn trong quá trình thực hiện nhưng dưới sự hướng dẫn tận tình của thầy **TS. Lê Minh Đức** cùng những tài liệu kỹ thuật và yếu tố chuyên môn của thầy đã giúp chúng em đã hoàn thành đồ án một cách hoàn chỉnh.

Sau cùng chúng em xin chân thành gửi lời cảm ơn đến quý Thầy/Cô trong Khoa đã cố gắng tạo điều kiện cho sinh viên có cơ hội bảo vệ Đồ án Tốt nghiệp. Đặc biệt hơn là lời tri ân sâu sắc đến quý thầy **TS. Lê Minh Đức** đã theo sát và có những góp ý tích cực, vô cùng ý nghĩa đến sinh viên trong 03 tháng thực hiện Đồ án Tốt nghiệp.

Chúng em xin chúc quý Thầy/Cô sức khỏe, an lành và thành công trong cuộc sống!

## LỜI CAM ĐOAN

Chúng em xin cam đoan đây là đề tài riêng của nhóm, đề tài không trùng lặp với bất kỳ đề tài đồ án tốt nghiệp nào trước đây. Các thông tin, số liệu được sử dụng và tính toán đều từ các tài liệu có nguồn gốc rõ ràng, theo quy định.

*Đà Nẵng, ngày ... tháng ... năm 2022*

*Sinh viên thực hiện*

# MỤC LỤC

TÓM TẮT	
NHIỆM VỤ ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP	
LỜI NÓI ĐẦU .....	i
LỜI CAM ĐOAN .....	ii
MỤC LỤC .....	iii
DANH SÁCH CÁC BẢNG, HÌNH VẼ .....	vi
DANH SÁCH KÝ HIỆU, CHỮ VIẾT TẮT .....	ix
	Trang
MỞ ĐẦU .....	1
Chương 1: TỔNG QUAN ĐỀ TÀI NGHIÊN CỨU .....	2
1.1. Mục đích và ý nghĩa đề tài .....	2
1.2. Phân loại các dạng dòng chảy khí động học .....	3
1.2.1. Phân loại theo môi trường dòng chảy.....	3
1.2.2. Phân loại theo tỉ số vận tốc dòng chảy so với vận tốc âm thanh.....	3
1.2.3. Phân loại theo hệ số Reynolds (Re).....	4
1.2.4. Phân loại theo tác dụng của độ nhớt dòng khí.....	4
1.3. Khí động học đối với ô tô.....	4
1.3.1. Các lực khí động hình thành trên ô tô khi chuyển động.....	4
1.3.2. Ảnh hưởng của khí động học lên quá trình vận hành của ô tô.....	6
1.4. Các phương pháp cải tiến và nâng cao khí động học trên ô tô.....	7
1.4.1. Thiết kế cánh gió đuôi xe .....	7
1.4.2. Thiết kế cánh chia gió phía trước .....	8
1.4.3. Gầm xe tron .....	8
1.4.4. Các cách khác .....	9

1.5. Kết luận.....	10
<b>Chương 2: KHẢO SÁT CÁC MẪU Ô TÔ ĐIỆN.....</b>	<b>11</b>
2.1. Tổng quan về ô tô điện .....	11
2.1.1. Giới thiệu chung về ô tô điện .....	11
2.1.2. Cấu tạo các bộ phận trên ô tô điện .....	12
2.1.3. Cách thức hoạt động.....	13
2.1.4. Phạm vi hoạt động và ưu-nhược điểm của ô tô điện.....	13
2.2. Khảo sát và chọn các mẫu xe điện.....	13
2.2.1. Mẫu xe điện của hãng BMW.....	13
2.2.2. Mẫu xe điện của hãng Mercedes-Benz.....	17
2.2.3. Mẫu xe điện của hãng Ford .....	21
2.2.4. Mẫu xe điện của hãng Nissan.....	24
<b>Chương 3: Xây dựng mô hình và mô phỏng số CFD.....</b>	<b>27</b>
3.1. Giới thiệu tổng quan về phương pháp tính toán động lực học lưu chất- CFD.....	27
3.1.1. Định nghĩa CFD .....	27
3.1.2. Ứng dụng CFD .....	28
3.1.3. Ưu điểm và hạn chế của phương pháp tính toán động lực học lưu chất- CFD.....	29
3.1.4. Trình tự giải bài toán động lực học lưu chất .....	30
3.2. Giới thiệu phần mềm Ansys Fluent.....	32
3.2.1. Các ứng dụng và khả năng giải quyết bài toán của Ansys Fluent.....	33
3.2.2. Nguyên lí giải quyết bài toán của phần mềm Ansys Fluent.....	33
3.2.3. Mô hình các rối trong phần mềm Ansys Fluent .....	33
3.2.4. Các bộ giải có sẵn trong phần mềm Ansys Fluent .....	36
3.3. Tính toán mô phỏng và nghiên cứu đánh giá hệ số cản, hệ số nâng của các xe đã chọn bằng phần mềm Ansys Fluent.....	37
3.3.1. Phân tích quá trình.....	38
3.3.2. Kết quả mô phỏng các dòng xe ở vận tốc 72 km/h .....	46

3.3.3. Kết quả mô phỏng các dòng xe ở vận tốc 120 km/h .....	103
3.3.4. Đánh giá hệ số cản và hệ số nâng.....	147
<b>Chương 4: Kết luận và hướng phát triển .....</b>	<b>149</b>
4.1. Kết luận.....	149
4.2. Hướng phát triển.....	149
<b>TÀI LIỆU THAM KHẢO .....</b>	<b>150</b>

## DANH SÁCH CÁC BẢNG, HÌNH VẼ

Bảng 2.1 Cấu tạo các bộ phận trên ô tô điện.....	12
Bảng 2.2 Ưu-nhược điểm của xe ô tô điện so với xe ô tô thông thường .....	13
Bảng 2.3 Thông tin xe BMW iX xDrive 40 [9] .....	17
Bảng 2.4 Thông tin xe Mercedes-Benz EQC 400 [10] .....	20
Bảng 2.5 Thông tin xe Ford Mustang Mach-E [11] .....	23
Bảng 2.6 Thông tin xe Nissan Ariya [12].....	26
Bảng 3.1 Bảng thể hiện số Nodes và số Cells sau khi chia lưới của từng mô hình xe .....	38
Bảng 3.2 Hệ số cản và hệ số nâng của xe BMW iX xDrive40 ở vận tốc 72 km/h .....	46
Bảng 3.3 Hệ số cản và hệ số nâng của xe Mercedes-Benz EQC 400 ở vận tốc 72 km/h ..	81
Bảng 3.4 Hệ số cản và hệ số nâng của xe BMW iX xDrive40 ở vận tốc 120 km/h .....	103
Bảng 3.5 Hệ số cản và hệ số nâng của xe Mercedes-Benz EQC 400 ở vận tốc 120 km/h .....	125
Bảng 3.6 Kết quả mô phỏng hệ số cản ở vận tốc 72 km/h .....	147
Bảng 3.7 Kết quả mô phỏng hệ số cản ở vận tốc 120 km/h .....	147
Bảng 3.8 Kết quả mô phỏng hệ số nâng.....	148
Hình 1.1 Dòng khí tác động lên ô tô .....	2
Hình 1.2 Dòng khí ngoại biên .....	3
Hình 1.3 Ảnh hưởng cánh gió đuôi xe. ....	8
Hình 1.4 Ảnh hưởng của lỗ thông gió .....	9
Hình 2.1 Xe BMW I4 .....	14
Hình 2.2 Xe BMW IX 2022 .....	14
Hình 2.3 Xe BMW 330E 2022 .....	15
Hình 2.4 Xe BMW I5 TOURING .....	15
Hình 2.5 Xe BMW 530E 2022 .....	16
Hình 2.6 Xe BMW iX xDrive 40 .....	16
Hình 2.7 Xe Mercedes-Benz EQB .....	18
Hình 2.8 Xe Mercedes-Benz EQS .....	18
Hình 2.9 Xe Mercedes-Benz EQE.....	19
Hình 2.10 Xe Mercedes-Benz EQC .....	19

Hình 2.11 Xe Mercedes-Benz EQC 400 .....	20
Hình 2.12 Xe Ford Mustang Mach 1 .....	22
Hình 2.13 Xe Ford Mustang Mach E .....	22
Hình 2.14 Xe Ford Mustang Mach E .....	23
Hình 2.15 Xe Nissan Leaf .....	24
Hình 2.16 Xe Nissan Ariya .....	25
Hình 2.17 Xe Nissan Ariya .....	25
Hình 3.1 Ứng dụng thực tiễn của mô phỏng CFD .....	29
Hình 3.2 Giao diện gói Fluid Flow (Fluent) trong môi trường Workbench của Ansys .....	37
Hình 3.3 Mô hình xe tổng thể.....	38
Hình 3.4 Mô hình Fluid domain trong Ansys Fluent .....	38
Hình 3.5 Hình ảnh xe BMW iX xDrive40 sau khi được chia lưới.....	39
Hình 3.6 Hình ảnh xe Mercedes-Benz EQC 400 sau khi được chia lưới.....	39
Hình 3.7 Hình ảnh xe Ford Mustang Mach-E sau khi được chia lưới .....	40
Hình 3.8 Hình ảnh xe Nissan Ariya sau khi được chia lưới.....	40
Hình 3.9 Bảng thông số mô hình rời .....	41
Hình 3.10 Bảng giá trị thông số cơ bản của không khí .....	42
Hình 3.11 Bảng điều kiện biên .....	42
Hình 3.12 Bảng khởi tạo quá trình mô phỏng .....	43
Hình 3.13 Bảng thiết lập phương pháp giải.....	44
Hình 3.14 Cài đặt Run Calculate .....	45
Hình 3.15 Phân bố vận tốc qua xe BMW iX xDrive40 ở vận tốc 72 km/h.....	77
Hình 3.16 Phân bố áp suất xung quanh xe BMW iX xDrive40 ở vận tốc 72 km/h .....	77
Hình 3.17 Đường dòng vận tốc qua xe BMW iX xDrive40 ở vận tốc 72 km/h .....	78
Hình 3.18 Đường dòng vận tốc 3D qua xe BMW iX xDrive40 ở vận tốc 72 km/h .....	78
Hình 3.19 Đồ thị biểu diễn lực cản của xe BMW iX xDrive40 ở vận tốc 72 km/h.....	79
Hình 3.20 Đồ thị biểu diễn lực nâng của xe BMW iX xDrive40 ở vận tốc 72 km/h.....	79
Hình 3.21 Đồ thị Residuals của xe BMW iX xDrive40 ở vận tốc 72 km/h.....	80
Hình 3.22 Phân bố vận tốc qua xe Mercedes-Benz EQC 400 ở vận tốc 72 km/h.....	99
Hình 3.23 Phân bố áp suất xung quanh xe Mercedes-Benz EQC 400 ở vận tốc 72 km/h .....	100
Hình 3.24 Đường dòng vận tốc qua xe Mercedes-Benz EQC 400 ở vận tốc 72 km/h ....	100

Hình 3.25 Đường dòng vận tốc 3D qua xe Mercedes-Benz EQC 400 ở vận tốc 72 km/h .....	101
Hình 3.26 Đồ thị biểu diễn lực cản của xe Mercedes-Benz EQC 400 ở vận tốc 72 km/h	101
Hình 3.27 Đồ thị biểu diễn lực nâng của xe Mercedes-Benz EQC 400 ở vận tốc 72 km/h .....	102
Hình 3.28 Đồ thị Residuals của xe Mercedes-Benz EQC 400 ở vận tốc 72 km/h.....	102
Hình 3.29 Phân bố vận tốc qua xe BMW iX xDrive40 ở vận tốc 120 km/h.....	121
Hình 3.30 Phân bố áp suất xung quanh xe BMW iX xDrive40 ở vận tốc 120 km/h.....	122
Hình 3.31 Đường dòng vận tốc qua xe BMW iX xDrive40 ở vận tốc 120 km/h .....	122
Hình 3.32 Đường dòng vận tốc 3D qua xe BMW iX xDrive40 ở vận tốc 120 km/h .....	123
Hình 3.33 Đồ thị biểu diễn lực cản của xe BMW iX xDrive40 ở vận tốc 120 km/h.....	123
Hình 3.34 Đồ thị biểu diễn lực nâng của xe BMW iX xDrive40 ở vận tốc 120 km/h.....	124
Hình 3.35 Đồ thị Residuals của xe BMW iX xDrive40 ở vận tốc 120 km/h.....	124
Hình 3.36 Phân bố vận tốc qua xe Mercedes-Benz EQC 400 ở vận tốc 120 km/h.....	143
Hình 3.37 Phân bố áp suất xung quanh xe Mercedes-Benz EQC 400 ở vận tốc 120 km/h .....	144
Hình 3.38 Đường dòng vận tốc qua xe Mercedes-Benz EQC 400 ở vận tốc 120 km/h ..	144
Hình 3.39 Đường dòng vận tốc 3D qua xe Mercedes-Benz EQC 400 ở vận tốc 120 km/h .....	145
Hình 3.40 Đồ thị biểu diễn lực cản của xe Mercedes-Benz EQC 400 ở vận tốc 120 km/h .....	145
Hình 3.41 Đồ thị biểu diễn lực nâng của xe Mercedes-Benz EQC 400 ở vận tốc 120 km/h .....	146
Hình 3.42 Đồ thị Residuals của xe Mercedes-Benz EQC 400 ở vận tốc 120 km/h.....	146

## DANH SÁCH KÝ HIỆU, CHỮ VIẾT TẮT

### 1. Các ký hiệu

Ký hiệu	Thứ nguyên	Diễn giải
V	[km/h], [m/s]	Vận tốc xe.
W	[W]	Công suất
M	[N.m]	Momen xoắn
n	%	Hiệu suất
Q	[KWh]	Dung lượng làm việc của hệ thống pin
$N_{nt}$	[Cell]	Số cell pin mắc nối tiếp
$N_{ss}$	[Cell]	Số cell pin mắc song song
U	[V]	Điện áp làm việc khối pin
I	[A]	Dòng xả của khối pin
C	[Cell]	Tổng số cell pin
$M_p$	[Kg]	Khối lượng bộ pin
t	[h], [s]	Thời gian
Ne	[kW]	Công suất định mức

## MỞ ĐẦU

### 1. Mục đích thực hiện đề tài

- Đánh giá hệ số cản, hệ số nâng của các dòng xe điện.
- Đánh giá, so sánh đặc điểm khí động học các dòng xe điện hiện đại ngày nay.

### 2. Mục tiêu đề tài

- Đánh giá được hệ số cản, hệ số nâng
- Mô phỏng số, đánh giá đặc điểm khí động học ô tô.

### 3. Phạm vi và đối tượng nghiên cứu

- Các dòng xe điện của các hãng như: Mercedes-Benz, Ford, Nissan, BMW.

### 4. Phương pháp nghiên cứu

Qua tìm hiểu nhóm thiết kế nhận thấy các xu hướng nghiên cứu gần đây của các tác giả trên thế giới thường ứng dụng những thành tựu của phương pháp nghiên cứu lý thuyết vào thực nghiệm hoặc ngược lại để nâng cao hiệu quả trong việc giải quyết những vấn đề của bài toán khí động học.

Trong nghiên cứu lý thuyết, vấn đề lớn nhất vẫn là nâng cao dần mức độ chính xác và độ phức tạp của điều kiện biên của bài toán nhằm giải được phương trình Navier – Stokes ở những cấp độ cao hơn. Nếu như trước đây, các nhà nghiên cứu thường sử dụng phương pháp sa phân hữu hạn trong nghiên cứu của mình thì giờ đây đã có thêm các phương pháp khác như phần tử hữu hạn, thể tích hữu hạn. Đây là phương pháp sử dụng rất phổ biến trong nghiên cứu khí động học ô tô. Các phần mềm chuyên dụng cũng được sử dụng ngày càng nhiều hơn trong các nghiên cứu lý thuyết.

Trong nghiên cứu thực nghiệm, vấn đề đang được quan tâm hơn là hoàn thiện điều kiện thử nghiệm sao cho gần với thực tế hơn nhằm nâng cao độ chính xác và độ tin cậy của các kết quả đo. Mặc dù ống khí động tương thích với kích thước thực của ô tô được cho là đáng tin cậy và cho kết quả chính xác hơn, nhưng cho tới nay người ta vẫn phải thường sử dụng các ống khí động với các mô hình thu nhỏ vì lý do tài chính.

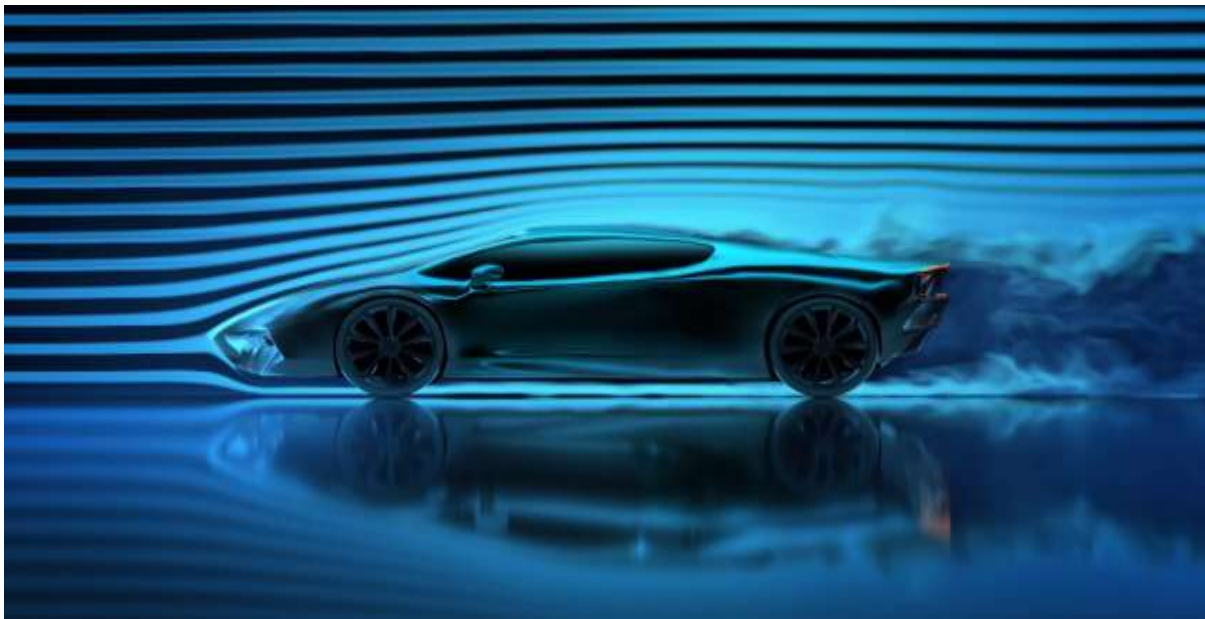
Sau khi phân tích, đánh giá, nhóm lựa chọn: *Phương án mô phỏng dòng chảy khí động bằng phần mềm Ansys Fluent.*

## **Chương 1: TỔNG QUAN ĐỀ TÀI NGHIÊN CỨU**

### **1.1. Mục đích và ý nghĩa đề tài**

Khí động lực học là môn học nghiên cứu về dòng chảy của chất khí, được nghiên cứu đầu tiên bởi George Cayley vào thập niên 1800. Về cơ bản, khí động học là nghiên cứu về cách không khí tương tác với các vật chuyển động. Bởi vì không khí có khối lượng riêng, cho nên bất cứ thứ gì di chuyển qua nó sẽ gặp phải lực cản và cuối cùng sẽ mất năng lượng và tốc độ. Mặt khác, không khí di chuyển bên dưới vật thể có thể tạo ra lực đẩy (còn gọi là lực nâng) và điều này giữ cho máy bay bay lên cao. Các nếp gấp, hình dạng đối xứng và thiết kế cánh gọn gàng sẽ giảm thiểu lực cản, tối đa hóa lực nâng và đưa máy bay đến mục tiêu an toàn.

Khí động học được hiểu đơn giản là các luồng gió, các phân tử trong không khí sẽ tác động lên vỏ xe khi di chuyển. Nó tạo nên lực ma sát giữa các phân tử không khí với vỏ xe. Điều này sẽ tạo nên lực cản, làm công suất của xe giảm xuống. Tùy theo vị trí và tốc độ tác dụng sẽ có những ảnh hưởng khác nhau.



Hình 1.1 Dòng khí tác động lên ô tô

Lực cản khí động học đến từ nhiều nguồn khác nhau. ‘Ma sát bề mặt’ được tạo ra khi luồng không khí đi qua một bề mặt và là một hiện tượng thực tế và mặc dù nó có thể không đáng kể bằng các yếu tố khác như sự hỗn loạn và chênh lệch áp suất, nhưng tất cả đều cộng lại thành lực cản khí động học.

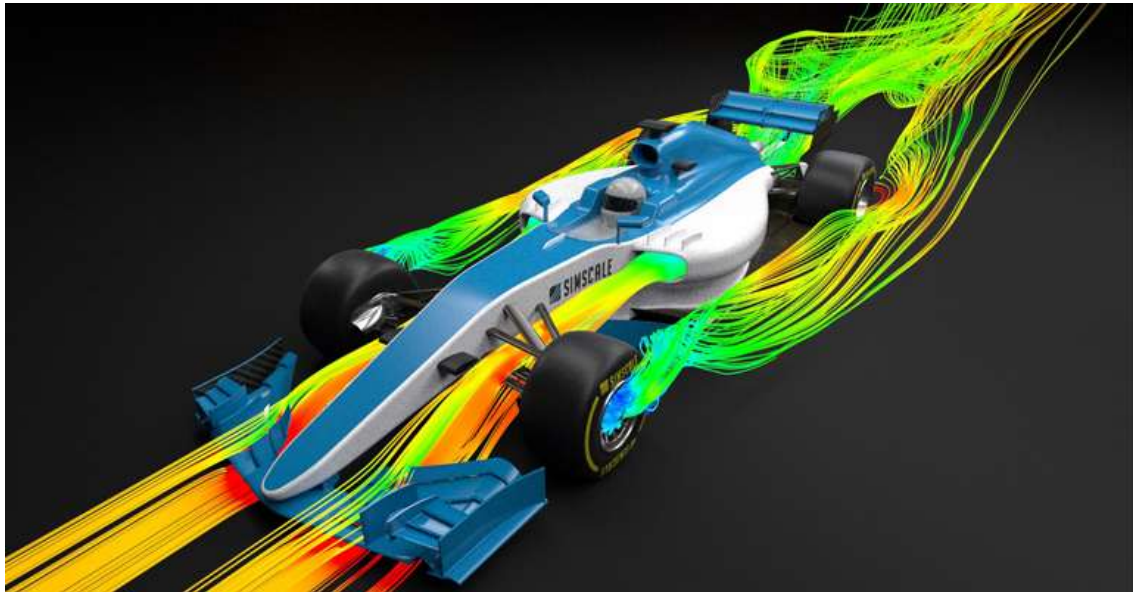
Đây là lý do tại sao các nhà sản xuất ô tô rất quan tâm đến việc phát triển hiệu quả khí động học cho xe của họ, bởi vì điều đó có nghĩa là họ có thể đạt được con số tiết kiệm nhiên liệu tốt hơn và bán được nhiều xe hơn. Và điều này cũng rẻ hơn rất nhiều để các nhà sản xuất cải thiện hiệu quả bằng khí động học so với tiết kiệm trọng lượng hoặc các công nghệ động cơ đắt tiền.

## **1.2. Phân loại các dạng dòng chảy khí động học**

### ***1.2.1. Phân loại theo môi trường dòng chảy***

Tùy theo môi trường mà ta phân loại như sau:

- Khí động học ngoại biên: đây là ngành học nghiên cứu dòng chảy không khí xung quanh vật rắn. Thông qua việc này ta có thể tính toán được lực hãm tạo nên ở các mũi của tên lửa hay lực nâng của cánh máy bay.
- Khí động học nội biên: đây là ngành áp dụng để nghiên cứu về dòng chảy không khí qua các động cơ phản lực.



Hình 1.2 Dòng khí ngoại biên

### ***1.2.2. Phân loại theo tỉ số vận tốc dòng chảy so với vận tốc âm thanh***

Tùy theo tỉ số giữa vận tốc âm thanh với vận tốc của dòng chảy mà ta có thể phân loại khí động học như sau:

- Nếu vận tốc dòng chảy không khí nhỏ hơn vận tốc âm thanh thì gọi là dưới âm tốc.
- Nếu vận tốc dòng chảy lớn hơn vận tốc âm thanh thì gọi là siêu thanh.
- Nếu vận tốc dòng chảy lớn hơn vận tốc của âm thanh nhiều lần thì được coi là cực siêu thanh.

### 1.2.3. Phân loại theo hệ số Reynolds ( $Re$ )

- Dòng chảy có  $Re \leq 2300$  là dòng chảy tầng.
- Dòng chảy có  $10^4 > Re > 2300$  là dòng chảy chuyển tiếp từ chảy tầng sang chảy rối hay còn gọi là chảy quá độ.
- Dòng chảy có  $Re \geq 10^4$  là dòng chảy rối hoàn toàn.

### 1.2.4. Phân loại theo tác dụng của độ nhớt dòng khí

Trong một vài trường hợp, ảnh hưởng của độ nhớt được xem là không đáng kể, dòng chảy được coi là không có độ nhớt. Đối với dòng chảy mà độ nhớt không thể bỏ qua thì dòng chảy có tính nhớt.

## 1.3. Khí động học đối với ô tô

### 1.3.1. Các lực khí động hình thành trên ô tô khi chuyển động

Khi ô tô chuyển động sẽ có lực cản không khí  $P_w$  tác dụng tại tâm của diện tích cản chính diện của ô tô, tâm này cách mặt đường một độ cao  $h_w$ . Thực nghiệm chứng tỏ rằng lực cản không khí của ô tô có thể xác định bằng biểu thức sau:

$$P_w = K \times F \times V_o^2 \quad (1-1)$$

Trong đó:

K- Hệ số cản không khí, nó phụ thuộc vào hình dạng của ô tô và chất lượng về mặt vỏ xe, phụ thuộc vào mật độ không khí [ $Ns^2/m^4$ ]

F - Diện tích cản chính diện của ô tô [ $m^2$ ]

$V_o$  – Vận tốc tương đối của ô tô và không khí [ $m/s$ ]

$$\text{Vận tốc tương đối của ô tô: } V_o = V \pm V_g \quad (1-2)$$

Dấu (+) khi vận tốc của ô tô và không khí ngược chiều nhau, dấu (-) khi vận tốc của ô tô và không khí cùng chiều. Tích số KF còn được gọi là nhân tố cản không khí, ký hiệu là W [ $Ns^2/m^4$ ]:

$$W = K \times F \quad (1-3)$$

Vật lực cản không khí có thể được tính theo công thức sau:

$$P_w = W \times V_o^2 \quad (1-4)$$

Xác định một cách chính xác diện tích cản chính diện F gặp rất nhiều khó khăn, vì vậy trong thực tế người ta sử dụng những công thức gần đúng sau:

$$\text{Đối với ô tô con: } F = B \times H_o \times 0,8 \quad (1-5)$$

Trong đó: B - Chiều rộng cơ sở của xe

$H_o$  - Chiều cao lớn nhất của ô tô

#### 1.3.1.1. Lực cản khí động:

Lực cản khí động là lực cản sinh ra khi chuyển động của ô tô và nó phụ thuộc rất lớn vào hình dáng khí động học của ô tô. Lực cản này gồm hai thành phần: Áp suất cao phía trước và áp suất thấp phía sau, hai thành phần này tạo ra hiện tượng xoáy làm xuất hiện lực ngược chiều chuyển động của vật thể. Để đánh giá chất lượng khí động của ô tô người ta dựa vào hệ số  $C_d$  gọi là hệ số lực cản.

Lực cản khí động tính theo công thức:

$$F_D = \frac{1}{2} \times \rho \times S \times C_d \times V^2 \quad (1-6)$$

Trong đó:

$F_D$  - Lực cản khí động [N]

$P$  - Mật độ không khí [ $\text{kg/m}^3$ ]

$V^2$  - Vận tốc chuyển động [m/s]

$S$  - Diện tích cản chính diện [ $\text{m}^2$ ]

$C_d$  - Hệ số lực cản

Lực cản của không khí có thể phân tích thành hai thành phần: Cản do ma sát  $F_{ms}$  và cản do chênh áp  $F_{ca}$ , do vậy  $C_d$  cũng được chia thành hai thành phần tương ứng:

$$C_d = C_{ms} + C_c \quad (1-7)$$

#### 1.3.1.2. Lực nâng khí động

Lực nâng khí động là không khí bị nén ở phía trước xe giãn nở dần khi di chuyển về phía sau tạo nên áp thấp hay lực nâng xe dọc theo bề mặt thân xe. Trị số lực nâng sẽ lớn nhất khi dòng không khí di chuyển đến phía sau xe vì tiết diện cản gió của thân xe ở vị trí này giảm nhanh đột ngột.

Ta xem xét một vật thẳng được trọng lực và bay lên được là nhờ lực nâng khí động lực học hay còn gọi là lực nâng. Là kết quả của sự chênh lệch áp suất không khí tại mặt trên và mặt dưới của vật thể khi dòng khí chuyển động chảy bao vật thể.

Ta có công thức tính lực nâng là:

$$F_L = \frac{1}{2} \times \rho \times S \times C_L \times V^2 \quad (1-8)$$

Trong đó:

$F_L$  - Lực nâng khí động [N]

$P$  - Mật độ không khí [ $\text{kg/m}^3$ ]

$V^2$  - Vận tốc chuyển động [m/s]

$S$  - Diện tích cản chính diện [ $\text{m}^2$ ]

$C_L$  - Hệ số lực nâng

### 1.3.1.3. Lực bên không khí

Lực bên xuất hiện khi ô tô, máy bay, tàu cao tốc... qua vùng trống có gió ngang thổi mạnh vào về mặt hông của vật thể di chuyển.

Nét lực nâng mạnh có thể gây tác động nguy hiểm đến các phương tiện như ô tô, xe máy xe đạp... Trong trường hợp lực đủ mạnh nó có thể là đổi hướng di chuyển và thậm chí là thổi lật phương tiện.

Lực ngang cũng là một thành phần rất quan trọng, nên người ta thường phải thí nghiệm để đánh giá và giải quyết các vấn đề ô tô thường gặp phải gió ngang nhằm tránh xảy ra trường hợp lật hay xoay xe.

## **1.3.2. Ảnh hưởng của khí động học lên quá trình vận hành của ô tô**

### 1.3.2.1. Ảnh hưởng của hệ số cản

Như công thức (1-6) đã nêu ở trên, lực cản tỷ lệ thuận với hệ số cản, diện tích mũ xe và bình phương vận tốc của phương tiện. Nghĩa là một chiếc xe hơi di chuyển với vận tốc 193 km/h phải tạo ra một lực cản gấp bốn lần lực cản của chiếc xe đó khi di chuyển ở tốc độ 97 km/h.

Vì vậy, ở vận tốc tối đa của xe sẽ sản sinh ra lực cản không khí lớn nhất. Khi mà diện tích cản chính diện không thay đổi thì hình dáng của ô tô là một yếu tố ảnh hưởng rất lớn đến hệ số cản  $C_d$ . Khi ô tô chuyển động trên đường có 2 dòng không khí di chuyển ngược chiều với ô tô, tạo ra ma sát với bên dạng ô tô và tạo ra các lực di chuyển ngược chiều với chiều chuyển động của ô tô. Chính lực này sẽ tạo ra sức cản với ô tô.

Ngoài ra nếu muốn tăng vận tốc tối đa cho ô tô mà không cần tăng công suất động cơ thì ta cần nghiên cứu làm giảm hệ số cản. Ta có công thức:

$$N = F_D \times V \quad (1-9)$$

Trong đó:

N - Công suất động cơ [W]

$F_D$  - Lực cản khí động [N]

V - Vận tốc của ô tô

### 1.3.2.2. Ảnh hưởng của dòng khí chuyển động phía trên ô tô

Khi ô tô chuyển động thì dòng khí này sẽ đi từ đầu xe men theo nắp che khoang động cơ đi lên trần xe và thoát ra về phía sau đuôi xe, nhưng khi dòng không khí đi đến đuôi xe thì tùy hình dáng phía sau đuôi xe mà dòng khí này có thể thoát thẳng về phía sau hoặc nó sẽ chuyển động xoáy ngược trở lại ở phần đuôi xe. Khi dòng khí đi vào sau đuôi xe thì vùng này sẽ có áp suất thấp làm cho các dòng khí sẽ có hiện tượng tách rời lớp

biên, một phần sẽ thoát thẳng về phía sau và phần còn lại sẽ chuyển động xoáy ở phía đuôi xe.

Fastback (dạng đuôi lướt): Từ những năm 1960, các kỹ sư chế tạo xe đua đã thực sự coi trọng hình dạng khí động học của xe. Họ đã khám phá ra rằng, nếu giảm bớt độ dốc phía sau của xe xuống 20 độ hoặc thấp hơn, thì luồng khí sẽ xuôi theo đường mũi xe một cách trơn tru làm giảm đáng kể lực cản. Họ gọi thiết kế kiểu này là “Fastback”.

### 1.3.2.3. Ảnh hưởng của dòng khí chuyển động phía dưới ô tô

Dòng khí chuyển động bên dưới gầm xe là điều mà các nhà thiết kế không hề mong muốn. Có nhiều phần bên dưới gầm xe để lộ ra ngoài ví dụ như động cơ, hộp số, trục lái, cầu xe,..., đó không chỉ là nguyên nhân làm tăng lực cản do tạo nên những vùng xoáy của dòng khí mà còn làm chậm dòng khí bên dưới, khiến lực nâng tăng lên. Theo lý thuyết khí động học, khi xe chạy, luồng không khí phía trên mũi xe di chuyển với quãng đường dài hơn và nhanh hơn luồng không khí phía dưới gầm xe nên theo nguyên lý Bernoulli, sự chênh lệch về vận tốc này sẽ phát sinh chênh lệch áp suất tạo nên lực nâng xe làm giảm sức bám của lốp xe lên mặt đường.

Cũng như lực cản, lực nâng tỷ lệ với diện tích mặt sàn xe, với bình phương vận tốc và hệ số nâng ( $C_l$ ), hệ số này phụ thuộc vào hình dạng của xe. Ở tốc độ cao, lực nâng có thể tăng quá mức và gây ảnh hưởng xấu đến sự chuyển động của xe. Lực nâng tập trung chủ yếu ở phía sau, nếu lực nâng quá lớn, các bánh xe ở phía sau sẽ bị trượt gây mất ổn định cho xe nhất là khi xe chạy ở tốc độ cao hơn 200 km/h.

Ngoài việc dòng không khí phía dưới gầm xe, khi chuyển động tạo xoáy lốc với các bộ phận như động cơ, hộp số và tạo ra lực nâng gây nguy hiểm cho xe thì khi thoát ra phía đuôi xe nó cũng sẽ có hiện tượng tách rời lớp biên tạo chuyển động xoáy cộng hưởng với dòng không khí phía trên tạo ra một lực cản lớn hơn.

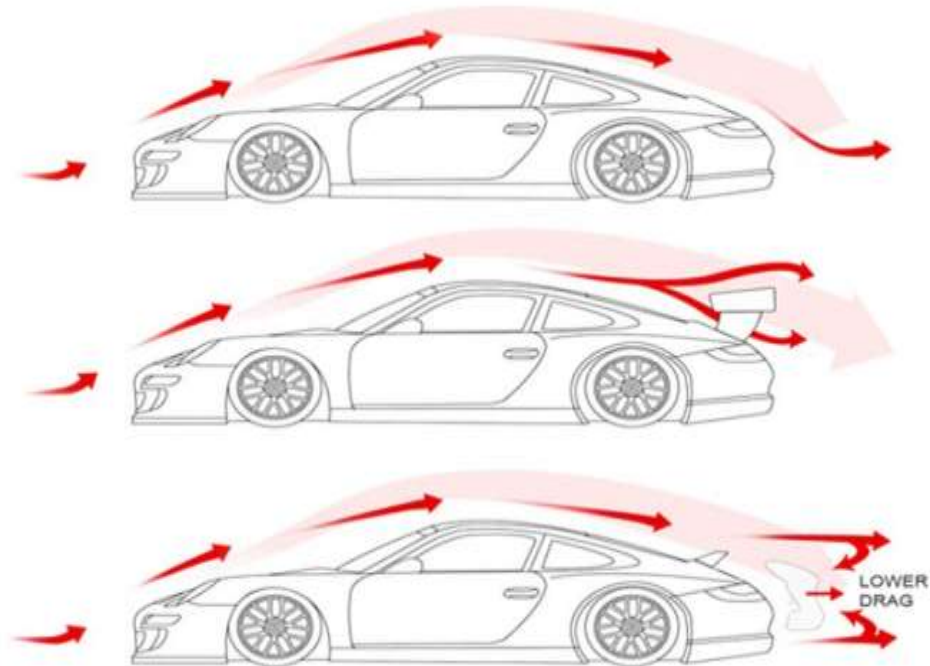
## 1.4. Các phương pháp cải tiến và nâng cao khí động học trên ô tô

### 1.4.1. Thiết kế cánh gió đuôi xe

Nhiều hãng xe thể thao và xe đua được trang bị thêm bộ phận cánh gió phía sau đuôi xe. Nhiều người cho rằng nó chỉ để trang trí nhưng không ai biết rằng nó là bộ phận giúp giảm đi lực nâng từ phía mặt đường đồng thời giúp chiếc xe có thể hoạt động một cách ổn định hơn.

Cánh có tác dụng giúp hướng luồng không khí trên mũi xe thoát thẳng ra phía sau vì thế làm giảm lực nâng. Nếu tăng góc độ của cánh thì có thể làm tăng lực nén thậm chí

tới 100kg. Khi đó chỉ có một luồng không khí rất nhỏ chạy ra phía sau và quần dưới đuôi cánh. Như vậy cánh đã làm giảm đáng kể sự nhiễu loạn không khí xuất hiện ở chiếc xe và đã loại trừ được lực nâng, lúc này xe chỉ còn lực cản.



Hình 1.3 Ảnh hưởng cánh gió đuôi xe.

#### **1.4.2. Thiết kế cánh chia gió phía trước**

Nhiệm vụ của bộ phận này giúp chia cánh gió phía trước và làm biến đổi luồng không khí lưu động dưới gầm xe, làm giảm bớt lực nâng của xe khi bắt đầu di chuyển.

Cánh được lắp ở phía dưới cản trước và lắp dọc hông xe.

Cánh gầm và cánh cản ngang được sử dụng để giảm luồng không khí bên dưới bằng cách hướng không khí đi qua những mặt bên. Kết quả là chúng làm giảm bớt lực cản và lực nâng do luồng không khí phía dưới sinh ra. Nói chung, cánh cản ngang càng thấp thì hiệu quả càng cao.

#### **1.4.3. Gầm xe trơn**

Nhà sản xuất khi thiết kế thường để gầm xe trơn khi chiếc xe có khí động học. Với mục đích là làm giảm bớt các phần lực cản do hệ thống truyền động như vị sai, hộp số, ... gây ra.

Gầm xe trơn nhằm sẽ giảm bớt đi sự ảnh hưởng của luồng không khí phí dưới gầm xe để hạn chế đi sự nhiễu loạn và lực nâng.

#### **1.4.4. Các cách khác**

Thiết kế lỗ thông gió: Nhờ có lỗ thông khí mà luồng không khí tiếp cận với xe sẽ được hướng đi qua 2 bên cạnh của xe. Nó sẽ giúp giảm cả lực cản khí động lực học.



Hình 1.4 Ảnh hưởng của lỗ thông gió

Lắp thêm tấm chắn gió: Ngoài việc tăng cường vẻ thẩm mỹ bên ngoài cho ô tô thì tấm chắn gió phía trước còn cải thiện tính khí động học cho ô tô của bạn. Nó làm giảm lượng không khí lưu thông dưới gầm xe, giúp giảm lực cản.

Lắp thêm bộ khuếch tán: Bộ khuyến tán là những bộ phận trang trí có hình dạng được lắp bên dưới đuôi xe. Mục đích của việc trang bị bộ khuyến tán trên ô tô nhằm tạo ra độ bám đường cao hơn. Tuy nhiên giải pháp này không được sử dụng trên rất cả các ô tô mà chỉ phổ biến ở các dòng xe thể thao.

Đóng kính xe: Đây có lẽ là cách dễ dàng nhất trong các cách nâng cao tính khí động học của xe. Khi di chuyển với tốc độ vừa và cao. Cửa kính mở cho phép lượng lớn không khí đi vào bên trong xe, làm tăng lực cản.

Thay đổi lốp xe: Xe được thiết kế một đường hầm để giúp quá trình khí động học di chuyển nhanh hơn. Giúp xe có thể bám đường tốt hơn.

## 1.5. Kết luận

Việc sắp xếp hợp lí cho phép không khí lưu thông nhanh hơn dọc theo cơ thể mà không có các dòng xoáy không cần thiết. Khi máy bị cản trở bởi lực cản không khí tăng lên, động cơ sẽ sử dụng nhiều nhiên liệu hơn, như thể máy đang mang thêm tải. Điều này không chỉ ảnh hưởng đến tính kinh tế của xe mà còn bao nhiêu chất độc hại sẽ được thải ra ngoài ống xả ra môi trường.

Để cải thiện khí động học thì các kỹ sư đã tính toán các chỉ số sau:

- Không khí phải đi vào khoang động cơ bao nhiêu để động cơ được làm mát tự nhiên thích hợp.
- Không khí trong lành sẽ được lấy ở bộ phận nào cũng như nơi thải ra của nó.
- Lực nâng phải được phân bố cho từng trục phù hợp với đặc điểm của hình dạng thân xe.

Có hai cách để giảm sức cản của gió:

- Thay đổi hình dạng của xe để luồng không khí chảy quanh xe nhiều nhất có thể.
- Làm cho xe trở nên hẹp hơn, bớt ảnh hưởng từ luồng khí.

## **Chương 2: KHẢO SÁT CÁC MẪU Ô TÔ ĐIỆN**

### **2.1. Tổng quan về ô tô điện**

#### **2.1.1. Giới thiệu chung về ô tô điện**

Ô tô điện (Electric Vehicles – hay EVs) có lịch sử lâu đời, nhưng từ khoảng 2 thập kỷ trở lại đây mới phát triển trở lại mạnh mẽ nhằm giải quyết 2 vấn đề lớn của nhân loại: sự cạn kiệt dần dần của nguồn nhiên liệu hóa thạch và sự ô nhiễm môi trường gây ra bởi ô tô chạy bằng xăng dầu.

Ô tô điện được ra đời lần đầu tiên vào năm 1834. Trong suốt những thập kỷ nửa sau thế kỷ 19, nhiều công ty đã sản xuất ô tô điện ở Hoa Kỳ, Anh và Pháp. Những xe ô tô đầu tiên mà con người sử dụng là ô tô điện. Tuy nhiên, do những hạn chế về công nghệ ắc quy và đặc biệt là do sự tiến bộ vượt bậc của công nghệ động cơ đốt trong, ô tô điện đã dần bị thay thế và hầu như không còn tồn tại từ sau những năm 1930.

Tới những năm đầu của thập kỷ 70 thế kỷ trước, hai vấn đề lớn của nhân loại là ô nhiễm môi trường do khí thải và an ninh năng lượng do sự hữu hạn của các nguồn năng lượng hóa thạch đã dần trở nên bức thiết. Ngày nay, các nhà sản xuất ô tô lớn đều đã và đang cho ra đời các sản phẩm ô tô điện được thiết kế và chế tạo với những công nghệ đặc thù cho xe điện chứ ko phải là một sản phẩm hoán cải như trước.

Ô tô điện ngày càng trở thành một phần tất yếu của cuộc sống hiện đại, khả năng tiết kiệm nhiên liệu cao, thân thiện với môi trường và cảm giác lái êm ái đã ngày càng thu hút nhiều người tiêu dùng hiện đại hơn. Ô tô điện khá khác biệt so với các phương tiện truyền thống như động cơ đốt trong từ cấu tạo và nguyên lý hoạt động cho đến phương pháp sử dụng và bảo dưỡng. Cả hai loại xe này đều khác nhau ở nhiều khía cạnh.

Ô tô điện là loại xe sử dụng nguồn năng lượng điện để vận hành động cơ. Động cơ điện này sẽ được cung cấp năng lượng thông qua thiết bị pin sạc, có vị trí đặt dưới sàn xe. Khi cần sạc, người dùng phải kết nối ổ cắm ô tô với bộ sạc trên tường được lắp tại nhà hoặc tại các trạm sạc pin công cộng.

Nhờ ưu thế về thân thiện môi trường, không đốt cháy nhiên liệu nhiều như xe truyền thống, xe ô tô điện đang ngày một trở nên phổ biến và được ưa chuộng nhiều hơn.

### 2.1.2. Cấu tạo các bộ phận trên ô tô điện

Bảng 2.1 Cấu tạo các bộ phận trên ô tô điện

Tên bộ phận	Cấu tạo và chức năng
Động cơ điện	- Là bộ phận có vai trò cung cấp năng lượng cho xe để các bánh xe chuyển động. Có 2 loại động cơ: DC (một chiều) hoặc AC (xoay chiều), nhưng AC được sử dụng phổ biến hơn
Biến tần	- Là một thiết bị dùng để chuyển đổi nguồn điện một chiều thành nguồn điện xoay chiều. Nhờ bộ phận này, động cơ có thể thay đổi tốc độ quay thông qua cách điều chỉnh số của dòng điện xoay chiều hoặc điều chỉnh biên độ của tín hiệu biến tần. Từ đó giúp tùy chỉnh công suất hoặc mô men xoắn của động cơ cho phù hợp.
Pin	- Là bộ phận quan trọng, không thể thiếu của xe ô tô điện dùng pin để lưu trữ năng lượng cần thiết giúp xe có thể di chuyển một quãng đường nhất định. Người dùng nên nạp pin đầy, giúp động cơ xe có thể sẵn sàng vận hành. - Phạm vi di chuyển của xe phụ thuộc vào công suất của pin trên ô tô, công suất càng cao, phạm vi di chuyển càng lớn. Loại pin phổ biến là pin lithium- với ưu thế tỷ lệ xả thải thấp, không gây hại, thân thiện với môi trường.
Bộ sạc pin	- Bộ sạc pin được lưu trữ sẵn trong pin. Bộ phận này có vai trò chính là kiểm soát mức điện áp của pin. Ngoài ra, bộ sạc pin còn có thể theo dõi nhiệt độ của pin để duy trì tuổi thọ của pin lâu dài.
Bộ điều khiển	- Đây là bộ phận đầu não giúp quản lý tất cả các thông số từ pin. Nhờ cách xử lý thông tin từ pin mà bộ điều khiển có thể kiểm soát tốc độ sạc phù hợp. Bên cạnh đó, bộ điều khiển cũng có vai trò điều chỉnh tốc độ trong biến tần của động cơ xe thông qua hệ thống bàn đạp.
Cấp sạc	- Cấp sạc thường được đặt bên trong xe, giúp sạc pin cho ô tô tại nhà hoặc tại các điểm sạc công cộng thuận tiện. Mỗi điểm sạc đều sẽ có loại cấp sạc riêng cho từng loại xe.

### **2.1.3. Cách thức hoạt động**

Dòng điện ở pin ô tô điện là dòng một chiều (DC). Khi truyền năng lượng điện qua các động cơ trong xe thì dòng điện này sẽ chuyển hóa thành dòng xoay chiều (AC) thông qua bộ phận biến tần. Khi xe được đạp ga, quy trình sẽ xảy ra như sau:

- Nguồn điện được chuyển đổi từ một chiều thành xoay chiều.
- Bàn đạp ga đồng thời gửi tín hiệu đến bộ điều khiển để điều chỉnh tốc độ của xe thông qua việc thay đổi tần số từ biến tần đến động cơ.
- Khi xe nhấn phanh hoặc giảm tốc, động cơ sẽ trở thành máy phát điện và tạo ra năng lượng, được gửi ngược trở lại pin.

### **2.1.4. Phạm vi hoạt động và ưu-nhược điểm của ô tô điện**

#### **2.1.4.1. Phạm vi hoạt động**

Mỗi loại xe sẽ có một quãng đường di chuyển sau mỗi lần sạc khác nhau. Mỗi loại xe có trọng lượng, kích thước và công suất khác nhau nên phạm vi hoạt động của chúng sẽ khác nhau. Trung bình sau mỗi lần sạc thì các xe có thể đi được từ 300km đến 600km.

#### **2.1.4.2. Ưu-nhược điểm**

Bảng 2.2 Ưu-nhược điểm của xe ô tô điện so với xe ô tô thông thường

Ưu điểm	Nhược điểm
<ul style="list-style-type: none"><li>- Chi phí vận hành thấp hơn so với các loại ô tô thông thường</li><li>- Ô tô điện ít phức tạp hơn về mặt cơ khí so với ô tô thông thường, vì thế ít phải bảo dưỡng và ít gặp lỗi hơn</li><li>- Không gian xe rộng rãi</li><li>- Không gây ô nhiễm môi trường khi chạy xe</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Giá thành khá cao</li><li>- Có thể xảy ra tình trạng hết điện trước khi đến điểm sạc</li><li>- Vẫn còn khá mới mẻ trên thị trường</li><li>- Chi phí bảo hành, thay thế ắc quy khá cao</li><li>- Pin đã qua sử dụng có thể gây ô nhiễm môi trường</li></ul>

## **2.2. Khảo sát và chọn các mẫu xe điện**

### **2.2.1. Mẫu xe điện của hãng BMW**

#### **2.2.1.1. Tổng quan về các mẫu xe điện của hãng BMW**

Sau nhiều thập kỷ thúc đẩy sự đổi mới trong ngành công nghiệp ô tô, BMW đang gặp một chút khó khăn với xe điện. Mặc dù ghi nhận mức tăng trưởng doanh số bán xe

điện là 121,4% vào năm 2021, nhưng thương hiệu này hiện đang đối mặt với tình thế tiến thoái lưỡng nan. Không giống như các thương hiệu khác như Audi, Mercedes-Benz và Volkswagen, BMW vẫn chưa công bố kế hoạch và thời gian để chuyển sang hoàn toàn điện. Giám đốc điều hành của BMW được biết là người đã chỉ trích EU về kế hoạch cấm động cơ đốt trong truyền thống vào năm 2035. Tuy nhiên, BMW đã thành lập bộ phận BMW i vào năm 2011 để thiết kế và phát triển ô tô điện.

Hiện tại hãng xe BMW có các dòng xe điện như sau:

- BMW I4



Hình 2.1 Xe BMW I4

- BMW IX 2022



Hình 2.2 Xe BMW IX 2022

- BMW 330E 2022



Hình 2.3 Xe BMW 330E 2022

- BMW I5 TOURING



Hình 2.4 Xe BMW I5 TOURING

- BMW 530E 2022



Hình 2.5 Xe BMW 530E 2022

2.2.1.2. Chọn mẫu xe BMW iX xDrive40



Hình 2.6 Xe BMW iX xDrive 40

Bảng 2.3 Thông tin xe BMW iX xDrive 40 [9]

Tên xe	BMW iX xDrive 40
Kiểu dáng	SUV
Số chỗ ngồi	5
Kích thước Dài x Rộng x Cao	4.953 x 1.967 x 1.695
Tổng công suất	240 kW
Mô-men xoắn	630 Nm
Tăng tốc 0-100km	6,1 giây
Vận tốc tối đa	200 km/h
Quãng đường di chuyển tối đa	425 km
Dung lượng pin	71 kWh
Loại pin	Lithium-ion
Hệ số cản	0,25

### **2.2.2. Mẫu xe điện của hãng Mercedes-Benz**

#### **2.2.2.1. Tổng quan về các mẫu xe điện của hãng**

Nhà sản xuất ô tô hạng sang Mercedes-Benz đang chuyển hướng đầu tư từ xe chạy bằng động cơ đốt trong sang xe điện.

Chỉ 2,3% doanh số của Mercedes-Benz trong năm 2021 là xe điện chạy bằng pin. Nếu tính cả xe lai sạc điện thì tỷ lệ này tăng lên 11%.

Đến năm 2025, Mercedes-Benz dự đoán xe điện và xe điện lai sẽ chiếm 50% doanh số của hãng, trong đó xe chạy hoàn toàn bằng điện sẽ chiếm đa số.

Các dòng xe điện đã được sản xuất:

- Mercedes-Benz EQB



Hình 2.7 Xe Mercedes-Benz EQB

- Mercedes-Benz EQS



Hình 2.8 Xe Mercedes-Benz EQS

- Mercedes-Benz EQE



Hình 2.9 Xe Mercedes-Benz EQE

- Mercedes-Benz EQC



Hình 2.10 Xe Mercedes-Benz EQC

### 2.2.2.2. Chọn mẫu xe Mercedes-Benz EQC 400



Hình 2.11 Xe Mercedes-Benz EQC 400

Bảng 2.4 Thông tin xe Mercedes-Benz EQC 400 [10]

Tên xe	Mercedes EQC 400
Kiểu dáng	SUV
Số chỗ ngồi	5
Kích thước Dài x Rộng x Cao	4.774 x 1.884 x 1.622
Tổng công suất	300 kW
Mô-men xoắn	760 Nm
Tăng tốc 0-100km	5,1 giây
Vận tốc tối đa	180 km/h
Quãng đường di chuyển tối đa	462 km
Dung lượng pin	80 kWh
Loại pin	Lithium-ion
Hệ số cản	0,27

### **2.2.3. Mẫu xe điện của hãng Ford**

#### 2.2.3.1. Tổng quan về mẫu xe điện của hãng

Ford đã bắt đầu nghiên cứu và phát triển mẫu EV đầu tiên kể từ năm 1914 với mục tiêu là tạo ra một chiếc xe điện giá rẻ, chỉ 500 USD – cao hơn một chút so với Model T ở thời điểm đó. Henry Ford đã không giấu giếm tham vọng của mình khi cho biết hãng này muốn trở thành một nhà sản xuất xe điện ngay trong năm sau. Cũng theo người sáng lập Ford Motor, vấn đề lớn nhất của dự án này là phát triển những khối pin có mật độ năng lượng lớn nhưng sở hữu trọng lượng nhẹ.

Sau khi chứng kiến sự thành công của Toyota Prius ở những năm 2000, các nhà sản xuất xe hơi bắt đầu chuyển hướng sang công nghệ hybrid, trong đó là có Ford. Song song với việc phát triển những mẫu xe lai, hãng này vẫn tiếp tục nuôi giấc mơ EV của mình. Đến năm 2009, Ford lại giới thiệu mẫu xe điện tiếp theo mang tên Focus Electric – phiên bản hoán cải từ một trong những model cỡ nhỏ được đánh giá là hấp dẫn nhất trên thị trường. Đáng tiếc là Focus Electric đã không mang về thành công như kỳ vọng và đã bị khai tử vào tháng 4 năm ngoái. Bên cạnh sản phẩm nêu trên, Ford cũng đã trình làng một số mẫu EV khác trong giai đoạn này.

Vào năm 2015, Ford đã công bố kế hoạch chi 4,5 tỷ USD để đầu tư cho các giải pháp điện hóa, bao gồm xe hybrid, EV, xe tự lái và các dịch vụ di chuyển, qua đó thúc đẩy chương trình xe điện của mình, Ford cam kết 40% các model của hãng này vào năm 2020 sẽ là xe điện hóa. Đến năm 2016, một số thông tin cho biết Ford sẽ cho ra mắt một mẫu EV giá mềm mang tên Model E có phạm vi hoạt động 320km để cạnh tranh với Tesla Model 3.

Ford cũng đã duyệt chi tới 16 tỷ USD để hướng tới mục tiêu cho ra 16 mẫu EV vào năm 2022. Trong đó, Trung Quốc nổi lên như là thị trường hàng đầu. Ngoài xe điện, các model hybrid cũng được chú trọng và sẽ tăng lên đáng kể về mặt số lượng.

Các mẫu xe điện hiện tại của hãng:

- Ford Mustang Mach 1



Hình 2.12 Xe Ford Mustang Mach 1

- Ford Mustang Mach E



Hình 2.13 Xe Ford Mustang Mach E

### 2.2.3.2. Chọn mẫu xe Ford Mustang Mach E



Hình 2.14 Xe Ford Mustang Mach E

Bảng 2.5 Thông tin xe Ford Mustang Mach-E [11]

Tên xe	Ford Mustang Mach-E
Kiểu dáng	SUV
Số chỗ ngồi	5
Kích thước Dài x Rộng x Cao	4.724 x 1.880 x 1.600
Tổng công suất	198 kW
Mô-men xoắn	580 Nm
Tăng tốc 0-100km	6,3 giây
Vận tốc tối đa	180 km/h
Quãng đường di chuyển tối đa	400km
Dung lượng pin	70 kWh
Loại pin	Lithium-ion
Hệ số cản	0,29

## **2.2.4. Mẫu xe điện của hãng Nissan**

### **2.2.4.1. Tổng quan về các mẫu xe điện của hãng**

Nissan-Nhà sản xuất ô tô Nhật Bản thông báo rằng họ sẽ đầu tư khoảng 1,4 tỷ USD vào một trung tâm phát triển xe điện mới tại Anh. Cơ sở này sẽ được gọi là “Nissan EV36Zero” và nó sẽ là trung tâm phát triển xe điện hàng đầu của Nissan. Bước đầu sau khi bắt đầu rót vốn, Nissan sẽ sản xuất một chiếc crossover chạy điện mới.

Với "Tham vọng 2030", hãng này đã thông qua khoản đầu tư trị giá 15 triệu USD trong 5 năm, nhằm thúc đẩy quá trình phát triển công nghệ điện khí hoá. Để đáp ứng nhu cầu người dùng, Nissan dự kiến giới thiệu 23 mẫu xe mới, trong đó có 15 mẫu xe điện đến năm 2030. Đồng thời, nhà máy ở Yokohama (Nhật Bản) dự kiến sẽ ra mắt loại pin thể rắn đầu tiên vào năm 2028.

Các dòng xe điện hiện tại của Nissan:

- Nissan Leaf



Hình 2.15 Xe Nissan Leaf

- Nissan Ariya



Hình 2.16 Xe Nissan Ariya

2.2.4.2. Chọn mẫu xe Nissan Ariya



Hình 2.17 Xe Nissan Ariya

Bảng 2.6 Thông tin xe Nissan Ariya [12]

Tên xe	Nissan Ariya
Kiểu xe	SUV
Số chỗ ngồi	5
Kích thước Dài x Rộng x Cao	4.595 x 1.850 x 1.660
Tổng công suất	160 kW
Mô-men xoắn	300 Nm
Tăng tốc 0-100km	7,5 giây
Vận tốc tối đa	160 km/h
Quãng đường di chuyển tối đa	403 km
Dung lượng pin	63 kWh
Loại pin	Lithium-ion
Hệ số cản	0,297

## **Chương 3: Xây dựng mô hình và mô phỏng số CFD**

### **3.1. Giới thiệu tổng quan về phương pháp tính toán động lực học lưu chất- CFD**

#### **3.1.1. Định nghĩa CFD**

CFD – Computational Fluid Dynamics: Đây là lĩnh vực khoa học sử dụng các phương pháp số kết hợp với công nghệ mô phỏng trên máy tính để giải quyết các bài toán liên quan đến các yếu tố chuyển động của môi trường, đặc tính lý hóa của các quá trình trong môi trường đang xét, đặc tính sức bền của môi trường, đặc tính nhiệt động, đặc tính động học hay đặc tính động lực học hoặc khí động lực học, đặc tính lực, hoặc đặc tính lực momen và tương tác của các môi trường với nhau. phụ thuộc vào từng đối tượng và phạm vi cụ thể của từng vấn đề, từng lĩnh vực khoa học mà CFD có thể ứng dụng được.

Những nguyên lý cơ bản này có thể biểu thị dưới dạng các số hạng của phương trình toán học, mà dạng tổng quát nhất của chúng là những phương trình đạo hàm riêng. Tính toán động lực học chất lỏng là thuật thay thế nhữn phương trình đạo hàm riêng chủ đạo của dòng chất lỏng bằng số và đưa những số này vào không gia và hoặc thời gian để nhận được sự mô tả số cuối cùng của trường dòng chảy đầy đủ cần quan tâm. Vai trò và ứng dụng của CFD trong kỹ thuật.

Vai trò của CFD: Vai trò của CFD trong dự báo kĩ thuật công nghiệp đã trở nên mạnh đến mức ngày nay nó có thể được nhìn nhận như “chiều thứ ba” trong động lực học chất lỏng, hai chiều khác là những trường hợp cổ điển của thực nghiệm thuần túy và lý thuyết thuần túy. Từ năm 1687, với sự công bố Principia của Isaac Newton cho tới giữa những năm 1960, những tiến bộ về cơ chất lỏng được thực hiện bằng cách kết hợp với các thực nghiệm tiên phong và phân tích lý thuyết cơ bản- những phân tích mà hầu như luôn yêu cầu sử dụng những mô hình dòng đơn giản để nhận được lời giải dạng khép kín của các phương trình chủ đạo.

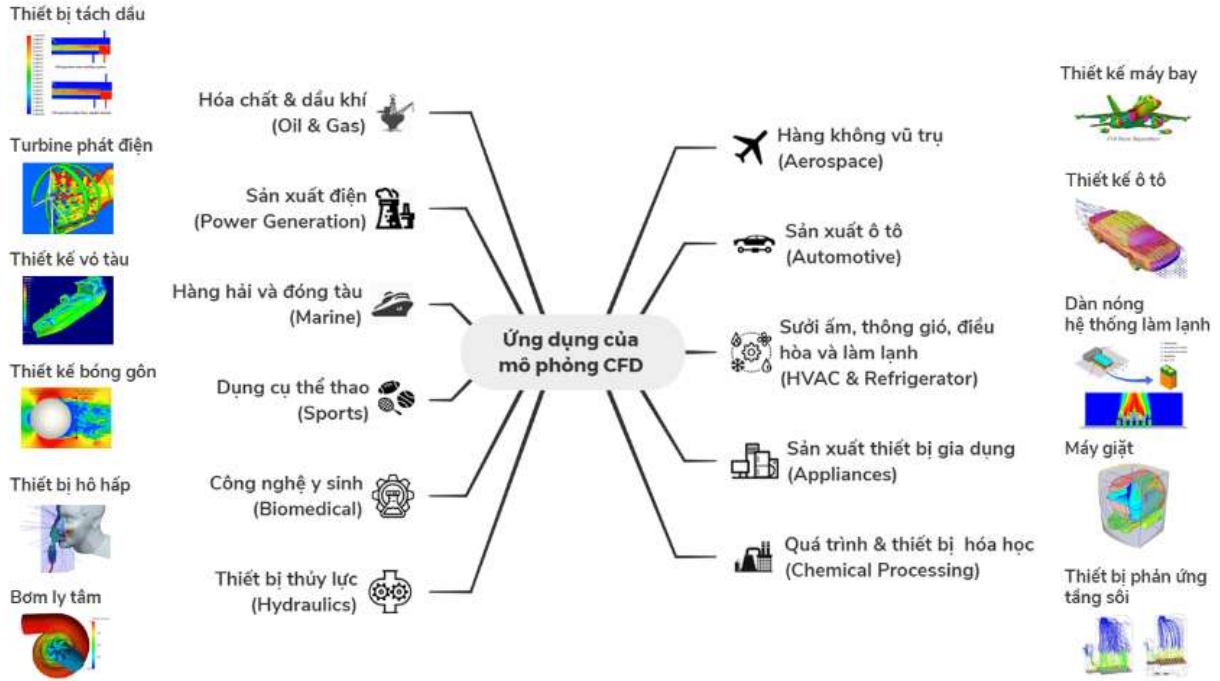
Những lời giải dạng khép kín có lợi thế nổi bật là đồng nhất ngay lập tức một vài tham số cơ bản của bài toán đã cho, và thể hiện rõ câu trả lời cho những bài toán bị ảnh hưởng bởi sự biến đổi các tham số như thế nào. Tuy nhiên chúng có bất lợi là không đưa ra được mọi quá trình vật lý cần thiết của dòng. Với khả năng kiểm soát các phương trình chủ đạo ở dạng chính xác cùng với việc xem xét các hiện tượng vật lý chi tiết như phản ứng hóa học ở mức độ hạn chế, CFD nhanh chóng trở thành một công cụ phổ biến trong phân tích kỹ nghệ.

### 3.1.2. Ứng dụng CFD

CFD được phát triển, ứng dụng và mang lại hiệu quả cao trong các lĩnh vực cơ học môi trường chất lưu (khí, lỏng, plasma...) và môi trường biến dạng, đàn hồi... Trên thực tế, CFD được ứng dụng rộng rãi vào các ngành khoa học tiên tiến và công nghệ cao cũng như các ngành khoa học phục vụ dân sinh. Chẳng hạn, CFD được ứng dụng mô phỏng về chuyển động của tàu vũ trụ với vận tốc siêu thanh và dòng chảy bao cũng như các yếu tố khí động tác dụng lên các vật thể bay nói chung. CFD được ứng dụng vào ngành đại dương học để mô phỏng tìm các quy luật của dòng biển nóng, lạnh và tác động của chúng lên khí hậu toàn cầu... CFD được ứng dụng trong y tế để mô phỏng quá trình hoàn lưu máu ở hai vòng tuần hoàn, ảnh hưởng của các yếu tố bên trong, bên ngoài lên nhịp đập cũng như sức khỏe của nội tạng nói riêng, toàn bộ cơ thể nói chung... Thật khó có thể kể hết phạm vi ứng dụng của CFD, dưới đây ta có thể liệt kê những lĩnh vực mà CFD đóng vai trò như một công cụ hữu hiệu không thể thiếu để nghiên cứu, ứng dụng, cũng như phát triển chung lên cấp độ công nghiệp, mang lại nhiều thành tựu rực rỡ nhất.

Một số lĩnh vực ứng dụng CFD thu được nhiều thành tựu lớn ngày nay:

- Mô phỏng trên máy tính dòng chảy bên trong các phần tử kết cấu (tua bin, máy nén, máy bơm,...).
- Xác định các đặc tính khí – thủy động lực học của cánh quạt, máy bơm và máy nén...
- Mô phỏng trên máy tính các dòng chảy bao quanh vật thể bay ở chế độ dưới âm thanh, lân cận âm thanh, siêu âm và siêu thanh.
- Xác định khí động lực học của ô tô, máy bay và các kết cấu xây dựng.
- Mô tả trên máy tính các quá trình chảy đa pha hoặc môi trường đa cấu tử.
- Lời giải số về các bài toán liên hợp về truyền nhiệt, truyền vật chất.



Hình 3.1 Ứng dụng thực tiễn của mô phỏng CFD

### 3.1.3. Ưu điểm và hạn chế của phương pháp tính toán động học lưu chất- CFD

#### 3.1.3.1. Ưu điểm:

CFD cho phép tiết kiệm thời gian và chi phí nghiên cứu đưa ra sản phẩm mới. Khi chưa có các công cụ hỗ trợ của máy tính, các sản phẩm mới thường phải qua rất nhiều lần làm thử nghiệm, hiệu chỉnh để có thể tối ưu sản phẩm. Mỗi lần thử nghiệm là phải đầu tư thời gian và tiền bạc. Làm việc trong môi trường mô phỏng có thể đánh giá được thiết kế để đưa ra hiệu chỉnh trước khi làm thực nghiệm. Mô phỏng được những điều kiện thực, điều kiện ảo, điều kiện lý tưởng. Trong những điều kiện làm việc đặc biệt như siêu thanh, không trọng lực, nhiệt độ lớn... Không phải lúc nào con người cũng có thể tạo ra, đo đạc và giám sát được. Khi tiến hành thực nghiệm, do hạn chế về công nghệ, chi phí nên mỗi lần tiến hành ta chỉ xác định được một số dạng thông số tại những thời điểm nhất định. Trong khi đó, CFD cho phép ta xác định toàn bộ trường kết quả tại tất cả những điểm trong vùng khảo sát và tại cả thời điểm khảo sát.

#### 3.1.3.2. Hạn chế:

- Về mô hình vật lý: CFD giải quyết trên cơ sở mô hình vật lý được tạo lập, mỗi dạng bài toán chỉ phù hợp với mô hình vật lý của nó. Việc chọn sai mô hình vật lý có thể dẫn đến sai lệch về kết quả.

- Về sai số: Sai số do mô hình tính toán, sai số bởi năng lực tính toán của máy, sai số khi xây dựng và chọn bài toán. Từ đó nên chọn mô hình tính toán và xây dựng mô hình phù hợp để giảm sai số
- Về điều kiện biên: Điều kiện biên chọn khi tính toán rất quan trọng, quyết định kết quả tính toán chính xác hay không.

### **3.1.4. Trình tự giải bài toán động lực học lưu chất**

Trình tự giải một bài toán CFD bao gồm các bước cơ bản sau:

Bước 1: Tiền xử lý - Phân tích vấn đề.

Bước 2: Tạo mô hình và chia lưới.

Bước 3: Đặt tải và điều kiện biên.

Bước 4: Giải.

Bước 5: Xử lý kết quả.

Cụ thể:

#### *Bước 1: Tiền xử lý – phân tích vấn đề*

- Xác định loại bài toán: Bài toán dòng chất khí (hay lỏng) bao ngoài, hay bao trong, hay bài toán nhiệt, ...
- Chọn mô hình tính toán 2D hay 3D.
- Tùy vào hình dạng của mô hình tính toán mà chọn kiểu phần tử thích hợp.

#### *Bước 2: Tạo mô hình và chia lưới*

- Đây là bước quan trọng vì kết quả tính toán phụ thuộc nhiều việc tạo mô hình và chia lưới.
- Tạo mô hình trực tiếp hay dùng các phần mềm CAD chuyên dụng để tạo mô hình tính như: Auto Cad, Ansys, Solidwork, Catia... Cần phân tích để chọn mô hình 2D hay 3D.
- Chia lưới:
  - + Chia lưới tự động hay thủ công: Chia lưới tự động có ưu điểm là nhanh nhưng đôi khi không chính xác ở những chỗ có biên dạng thay đổi đột ngột. Ngược lại chia lưới thủ công sẽ tốn rất nhiều thời gian, nhưng có kết quả chính xác. Vì vậy cần kết hợp chúng lại để tạo ra một lưới mong muốn.
  - + Chọn lưới khớp biên, hay lưới bắt xung.

- + Chọn các kiểu lưới sẽ áp dụng cho mô hình tính. Trong CFD có viết về 3 kiểu lưới là: kiểu C, kiểu O, và kiểu H. Trên thế giới hiện nay có rất nhiều phần mềm hỗ trợ việc chia lưới giúp chúng ta tạo ra những lưới trơn mịn và chính xác như Gridgen, Gambit, Hyper Mesh, Ansys CFX, ICEM...

Một điều quan trọng là tạo ra mô hình và chia lưới đảm bảo máy tính có thể chạy được. Lưới càng dày sẽ cho kết quả càng chính xác, nhưng ngược lại sẽ tốn nhiều thời gian để giải và đòi hỏi máy tính phải có cấu hình cao. Nên tìm cách để càng đơn giản mô hình càng tốt (ví dụ với mô hình đối xứng, thay vì vẽ tất cả thì ta chỉ cần khảo sát một phần đối xứng mà kết quả thu được là như nhau).

#### *Bước 3: Đặt tải và điều kiện biên*

- Xác định tải trọng đầu vào ảnh hưởng đến quá trình tính toán: Trọng lực, áp suất, nhiệt độ, vận tốc, Chỉ xét đến những thành phần tải ảnh hưởng tới bài toán.
- Kết hợp các điều kiện biên được thảo luận ở mục 3.2.4, đó là điều kiện không trượt (vận tốc tại bề mặt = 0), biên ở xa vô hạn so với bề mặt, điều kiện tiếp xúc...

#### *Bước 4: Giải*

- Sau khi thực hiện hết 3 bước trên, ta tiến hành giải bài toán:
  - + Thiết lập thuộc tính dòng chảy: Mật độ, độ nhớt, độ dẫn nhiệt,...
  - + Thiết lập bước lặp cho lời giải: Theo dõi lời giải hội tụ và giảm sai số trong khoảng cho phép.
  - + Chọn chế độ phân tích là chảy tầng hay chảy rối.
  - + Chạy chương trình để giải bài toán (ví dụ ứng dụng Mô đun Ansys Flotran, Ansys Fluent là những phần mềm mạnh giúp giải bài toán CFD).

Bước này tốn rất nhiều thời gian, nên trong quá trình giải cần kiên nhẫn theo dõi tiến trình của nó để nếu có sai sót thì có thể hiệu chỉnh lại ngay.

#### *Bước 5: Xử lý kết quả*

- Sau khi giải bài toán, chúng ta tiến hành xử lý kết quả.

Tùy vào mục đích bài toán mà ta chọn và đọc các kết quả đầu ra tương ứng, ví dụ như: trường phân bố áp suất, trường phân bố vận tốc, trường phân bố nhiệt, âm thanh...

Tiến hành phân tích, đánh giá kết quả.

Với sự phát triển vượt trội của nền công nghệ số của thế giới đã có rất nhiều phần mềm có tính ứng dụng cao để giải quyết bài toán trên và phần mềm Ansys Fluent là một

trong những phần mềm có khả năng đó, phần mềm này đã và đang được sử dụng phổ biến nhiều trong các ngành kỹ thuật.

### **3.2. Giới thiệu phần mềm Ansys Fluent**

ANSYS FLUENT là một phần mềm với những khả năng mô hình hóa một cách rộng rãi các đặc tính vật lý cho mô hình dòng chảy chất lưu, rối, trao đổi nhiệt và phản ứng được áp dụng trong công nghiệp từ dòng chảy qua cánh máy bay đến sự cháy trong một lò lửa, từ các cột bọt khí đến các đệm dầu, từ dòng chảy của các mạch máu cho đến việc chế tạo các vật liệu bán dẫn và từ thiết kế các căn phòng sạch cho đến các thiết bị xử lý nước thải. Các mô hình đặc biệt giúp cho phần mềm có khả năng mô hình hóa buồng cháy động cơ cylinder, khí động học sự truyền âm, máy cánh và các hệ thống đăpha nhằm phục vụ cho việc mở rộng khả năng của phần mềm.

Các bộ giải kỹ thuật tiên tiến giúp đưa ra những kết quả CFD nhanh và chính xác, lưới chuyên động hay biến dạng và khả năng tăng tốc chạy song song. Các chức năng người dùng định nghĩa cho phép bổ sung những mô hình mới hay những tương tác người dùng trên mô hình đang tồn tại. Những khả năng thiết lập bộ giải tương tác, quá trình giải và hậu xử lý của Ansys Fluent làm cho dễ dàng có thể tạm dừng tính toán, kiểm tra kết quả với quá trình hậu xử lý đã được phân tích, thay đổi bất cứ thiết lập nào và sau đó tiếp tục tính toán với từng ứng dụng. Các tệp dữ liệu và các trường hợp tính có thể được đọc vào Ansys CFD-Post với mục đích phân tích kỹ hơn bằng các công cụ xử lý kết quả tiên tiến. Ta có thể xem xét đánh giá song song các trường hợp khác nhau. Sự sát nhập của Ansys Fluent vào Ansys Workbench sẽ cung cấp cho người sử dụng với 2 hướng kết nối tới toàn bộ hệ thống CAD, xây dựng và thay đổi về hình học một cách hữu hiệu với Ansys Design Modeler, và những công nghệ chia lưới tiên tiến trong Ansys Meshing. Những chức năng cơ bản này cũng cho phép dữ liệu và kết quả được chia sẻ giữa các ứng dụng bằng cách kéo và thả dễ dàng, cho tới việc sử dụng một phép giải dòng chảy chất lỏng với các điều kiện biên của mô phỏng về kết cấu cơ khí.

Sự kết hợp của những lợi ích này với hàng loạt các khả năng mô hình hóa mô hình vật lý và những kết quả CFD nhanh chóng, chính xác, phần mềm Ansys Fluent cung cấp các kết quả dưới dạng một trong những gói phần mềm toàn diện nhất cho quá trình mô hình hóa CFD trên thế giới hiện nay.

Phần mềm Ansys Fluent có khả năng mô hình hóa các mô hình vật lý cần thiết cho các mô hình dòng chảy, rối, truyền nhiệt, và phản ứng.

### 3.2.1. Các ứng dụng và khả năng giải quyết bài toán của Ansys Fluent

Phần mềm Ansys Fluent có khả năng mô hình hóa các mô hình vật lý cần thiết cho các mô hình dòng chảy, rối, truyền nhiệt, và phản ứng trong các dạng hình học phức tạp.

Ansys Fluent được viết bằng ngôn ngữ lập trình C và là phần mềm mô phỏng sử dụng phương pháp thể tích hữu hạn (*Finite Volume Method - FVM*).

Ansys Fluent cung cấp sự chia lưới hoàn toàn linh hoạt, bao gồm cả khả năng giải quyết các vấn đề dòng chảy sử dụng lưới không cấu trúc. Hỗ trợ các loại lưới bao gồm 2D tam giác, tứ giác, 3D tứ diện, lục giác, kim tự tháp, hình nêm, đa diện và lưới hỗn hợp (lưới lai). Ansys Fluent cũng cho phép ta làm tinh hay thô lưới dựa trên giải quyết dòng chảy. Sau khi lưới đã được đọc vào trong Ansys Fluent, tất cả các thao tác còn lại được thực hiện bên trong Ansys Fluent. Những thao tác này bao gồm các điều kiện biên, định nghĩa thuộc tính chất lưu, thực thi giải pháp, tinh chỉnh lưới, hậu xử lý và hiển thị kết quả.

### 3.2.2. Nguyên lý giải quyết bài toán của phần mềm Ansys Fluent

Các bộ giải trong Ansys Fluent dựa trên phương pháp thể tích hữu hạn:

- Vùng chất lỏng được phân ly thành hữu hạn tập hợp các thể tích điều khiển.
- Các phương trình bảo toàn (vận chuyển) tổng thể cho khối lượng, động lượng, năng lượng, hình thái được giải quyết trên tập hợp các thể tích điều khiển này.
- Các phương trình vi phân từng phần liên tục (các phương trình chủ đạo) được rời rạc thành hệ các phương trình đại số tuyến tính mà máy tính có thể giải được.

### 3.2.3. Mô hình các rối trong phần mềm Ansys Fluent

#### 3.2.3.1. Mô hình rối k- $\epsilon$ Standard

Trong mô hình này, sự chuyển đổi năng lượng và sự phân tán rối của môi trường được thể hiện trong các biểu thức (10) và (11):

$$\frac{\partial(\rho k)}{\partial t} + \frac{\partial(\rho k U_i)}{\partial x_j} = \frac{\partial}{\partial x_j} \left[ \left( \mu + \frac{\mu_t}{\sigma_k} \right) \frac{\partial k}{\partial x_j} \right] + \rho \phi - \rho \epsilon + S_k \quad (10)$$

$$\frac{\partial(\rho \epsilon)}{\partial t} + \frac{\partial(\rho \epsilon U_i)}{\partial x_j} = \frac{\partial}{\partial x_j} \left[ \left( \mu + \frac{\mu_t}{\sigma_\epsilon} \right) \frac{\partial \epsilon}{\partial x_j} \right] + C_{\epsilon 1} \frac{\epsilon}{k} \rho \phi - C_{\epsilon 2} \rho \frac{\epsilon^2}{k} + S_\epsilon \quad (11)$$

Trong đó:  $S_k$ ,  $S_\varepsilon$  là đại lượng “nguồn” biến đổi tùy thuộc vào yêu cầu của mô hình;  $C_{\varepsilon 1}$ ,  $C_{\varepsilon 2}$  là các hệ số của phương trình;  $\varphi$  biểu diễn sự tạo năng lượng rối (production of turbulent kinetic energy), đại lượng này được xác định như (12) (13):

$$\varphi = -\overline{u'_i u'_j} \frac{\partial U_i}{\partial x_i} = \frac{1}{2} \frac{\mu_t}{\rho} \left( \frac{\partial U_i}{\partial x_j} + \frac{\partial U_j}{\partial x_i} \right)^2 \quad (12)$$

$$\mu_t = \rho C_\mu \frac{k^2}{\varepsilon} \quad (13)$$

### 3.2.3.2. Mô hình k- $\varepsilon$ Realizable:

Mô hình này là sự biến đổi của mô hình k- $\varepsilon$ , trong đó sự chuyển đổi của tỷ lệ phân tán rối  $\varepsilon$  được thể hiện theo công thức (14).

Trong đó:  $\nu$ ,  $\varepsilon$  là độ nhớt và độ phân tán rối của môi trường;  $A_0$ ,  $A_s$  là hệ số của mô hình.

$$\frac{\partial(\rho\varepsilon)}{\partial t} + \frac{\partial(\rho\varepsilon U_j)}{\partial x_j} = \frac{\partial}{\partial x_j} \left[ \left( \mu + \frac{\mu_t}{\sigma_\varepsilon} \right) \frac{\partial \varepsilon}{\partial x_j} \right] + \rho C_1 S \varepsilon - \rho C_2 \frac{\varepsilon^2}{k + \sqrt{\nu \varepsilon}} + S_\varepsilon \quad (14)$$

$$C_1 = \max \left[ 0,43, \frac{\eta}{\eta + 5} \right]; \quad \eta = S \frac{k}{\varepsilon}; \quad S = \sqrt{2 S_{ij} S_{ij}}; \quad S_{ij} = \frac{1}{2} \left( \frac{\partial U_i}{\partial x_j} + \frac{\partial U_j}{\partial x_i} \right) \quad (15)$$

$$C_\mu = \frac{1}{A_0 + A_s \frac{k U_f}{\varepsilon}} \quad (16)$$

### 3.2.3.3. Mô hình k- $\omega$ SST:

Mô hình này được phát triển bởi Menter (1994) dựa trên mô hình k- $\omega$  thông thường nhằm mục đích mô phỏng tại khu vực sát với bề mặt vật thể. Công thức chuyển đổi đối với k và được biểu diễn như các công thức (17, 18, 19, 20, 21, 22, 23)

$$\frac{\partial(\rho k)}{\partial t} + \frac{\partial(\rho k U_i)}{\partial x_j} = \frac{\partial}{\partial x_j} \left[ \left( \mu + \frac{\mu_t}{\sigma_k} \right) \frac{\partial k}{\partial x_j} \right] + \tilde{\mathcal{D}} - \rho \beta^* k \omega + S_k \quad (17)$$

$$\frac{\partial(\rho \omega)}{\partial t} + \frac{\partial(\rho \omega U_i)}{\partial x_j} = \frac{\partial}{\partial x_j} \left[ \left( \mu + \frac{\mu_t}{\sigma_k} \right) \frac{\partial \omega}{\partial x_j} \right] + \frac{\mu_t \alpha}{\rho} \tilde{\mathcal{D}} - \rho \beta \omega^2 + 2(1 - F_1) \rho \frac{1}{\omega \sigma_{\omega,2}} \frac{\partial k}{\partial x_j} \frac{\partial \omega}{\partial x_j} + D_{\omega}^+ + S_{\omega} \quad (18)$$

$$\tilde{\mathcal{D}} = \min(\rho \mathcal{D}, 10 \rho \beta^* k \omega) \quad (19)$$

$$D_{\omega}^+ = \max \left[ 2 \rho \frac{1}{\sigma_{\omega,2}} \frac{1}{\omega} \frac{\partial k}{\partial x_j} \frac{\partial \omega}{\partial x_j}, 10^{-10} \right] \quad (20)$$

$$\mu_t = \frac{\rho k}{\omega} \frac{1}{\max \left[ \frac{1}{a_1' a_1 \omega}, \frac{5 F_2}{a_1' a_1 \omega} \right]} \quad (21)$$

$$F_1 = \tan(\Phi_1^4); \Phi_1 = \min \left[ \max \left( \frac{\sqrt{k}}{0,09 \omega y}, \frac{500 \mu}{\rho y^2 \omega} \right), \frac{4 \rho k}{\sigma_{\omega,2} D_{\omega}^+ y^2} \right] \quad (22)$$

$$F_2 = \tan(\Phi_2^2); \Phi_2 = \max \left[ 2 \frac{\sqrt{k}}{0,09 \omega y}, \frac{500 \mu}{\rho y^2 \omega} \right] \quad (23)$$

Các hệ số trong mô hình này được xác định như sau:  $\beta^*=0.09$ ,  $\beta=0.072$ ,  $a_1=0.31$ ,  $\alpha=0.52$ ,  $\sigma_{\omega,1}=0.5$ ,  $\sigma_{\omega,2}=0.856$ .

#### 3.2.3.4. Mô hình RSM:

Trong mô hình này, mỗi thành phần của tensor Reynolds được tính toán theo công thức (24):

Trong đó:  $C_1=0,8$ ,  $C_2=0,6$ ,  $C_{\mu}=0.09$ ,  $\kappa=0,4$

$$\frac{\partial(\rho \overline{u'_i u'_k})}{\partial t} + \frac{\partial(\rho U_j \overline{u'_i u'_k})}{\partial x_j} = \frac{\partial}{\partial x_j} \left( \mu \frac{\partial \overline{u'_i u'_k}}{\partial x_j} \right) + \rho \wp_{ik} - \rho \varepsilon_{ik} + \frac{\partial}{\partial x_j} \left( \frac{\mu_t}{\sigma_j} \frac{\partial \overline{u'_i u'_k}}{\partial x_j} \right) + \Phi_{ik} \quad (24)$$

$$\Phi_{ik} = -C_1 \rho \frac{\varepsilon}{k} \left[ \overline{u'_i u'_k} - \frac{2}{3} \sigma_{ik} k \right] - C_2 \left[ (\rho \wp_{kk} + \mathbb{C}_{ik}) - \frac{2}{3} \sigma_{ik} (\rho \wp - \mathbb{C}) \right] \quad (25)$$

$$\mathbb{C}_{ik} = \frac{\partial(\rho U_j \overline{u'_i u'_k})}{\partial x_j}; \quad \mathbb{C} = \frac{1}{2} \mathbb{C}_{kk} \quad (26)$$

$$\wp_{ik} = -\overline{u'_j u'_k} \frac{\partial U_i}{\partial x_j} - \overline{u'_i u'_j} \frac{\partial U_k}{\partial x_j} \quad \varepsilon_{ik} = 2\nu \overline{\frac{\partial u'_k}{\partial x_j} \frac{\partial u'_i}{\partial x_j}}$$

$$\varepsilon_{ij} = \frac{2}{3} \delta_{ij} \varepsilon \quad (27)$$

### 3.2.4. Các bộ giải có sẵn trong phần mềm Ansys Fluent

#### 3.2.4.1. Bộ giải dựa trên áp suất (Pressure- Based):

Coi động lượng và áp suất (hoặc áp suất hiệu chỉnh) là các biến chính. Các thuật toán liên kết áp suất- vận tốc được bắt nguồn từ tái định dạng phương trình liên tục. Trong bộ giải dựa trên áp suất có hai thuật toán được sử dụng:

- Thuật toán độc lập (Absolute): Giải áp suất hiệu chỉnh và động lượng một cách liên tục.
- Thuật toán liên kết (Relative): Giải áp suất và động lượng đồng thời.

#### 3.2.4.2. Bộ giải dựa trên mật độ (Density- Based):

Các phương trình liên tục, động lượng, năng lượng, và chất đều được giải dưới dạng vector. Áp suất đạt được qua phương trình trạng thái. Các phương trình vô hướng bổ sung được giải theo cách riêng. Bộ giải dựa trên mật độ có thể chạy tường minh hoặc ẩn biến.

Implicit: Dùng phương pháp điểm-ẩn Gauss-Seidel đối xứng khối để giải các  
 Explicit: Dùng phương pháp tích phân tường minh thời gian đa bước RungeKutta.

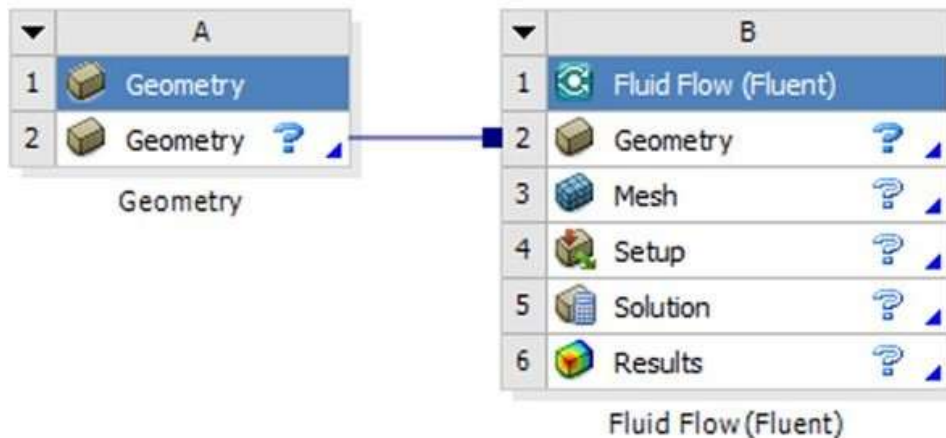
Trong cả hai bộ giải này, trường vận tốc thu được từ các phương trình mômen.

Với bộ giải dựa trên mật độ thì các phương trình liên tục được sử dụng để thu được trường mật độ trong khi đó trường áp suất sẽ thu được từ phương trình trạng thái. Bằng việc sử dụng một trong hai bộ giải này, ANSYS Fluent sẽ giải quyết các phương trình tích phân chủ đạo như: phương trình bảo toàn khối lượng, bảo toàn mô men, bảo toàn năng lượng và các đại lượng vô hướng khác như rối, dòng phản ứng. Trong cả hai bộ giải dựa trên phương pháp khối điều khiển đều bao gồm quy trình tính toán như sau:

- Phân chia miền tính toán thành những thể tích rời rạc sử dụng lưới tính toán.
- Tích phân các phương trình chủ đạo theo các thể tích riêng lẻ để xây dựng hệ phương trình đại số đối với các biến rời rạc phụ thuộc như: vận tốc, áp suất, nhiệt độ và các đại lượng vô hướng.
- Tuyến tính các phương trình rời rạc và giải quyết hệ phương trình tuyến tính và cập nhật các giá trị của các biến phụ thuộc.

### 3.3. Tính toán mô phỏng và nghiên cứu đánh giá hệ số cản, hệ số nâng của các xe đã chọn bằng phần mềm Ansys Fluent

Để mô hình hóa và mô phỏng động lực học ô tô ta sử dụng gói Fluid Flow (Fluent) trong môi trường Workbench của Ansys fluent và phần mềm hỗ trợ xây dựng mô hình là Catia P3 V5R21.



Hình 3.2 Giao diện gói Fluid Flow (Fluent) trong môi trường Workbench của Ansys

Bước 1: Xây dựng mô hình trong Catia rồi đưa vào Workbench (Geometry)

Bước 2: Chia lưới mô hình (Mesh)

Bước 3: Chọn mô hình tính toán, thiết lập khai báo điều kiện biên (Setup)

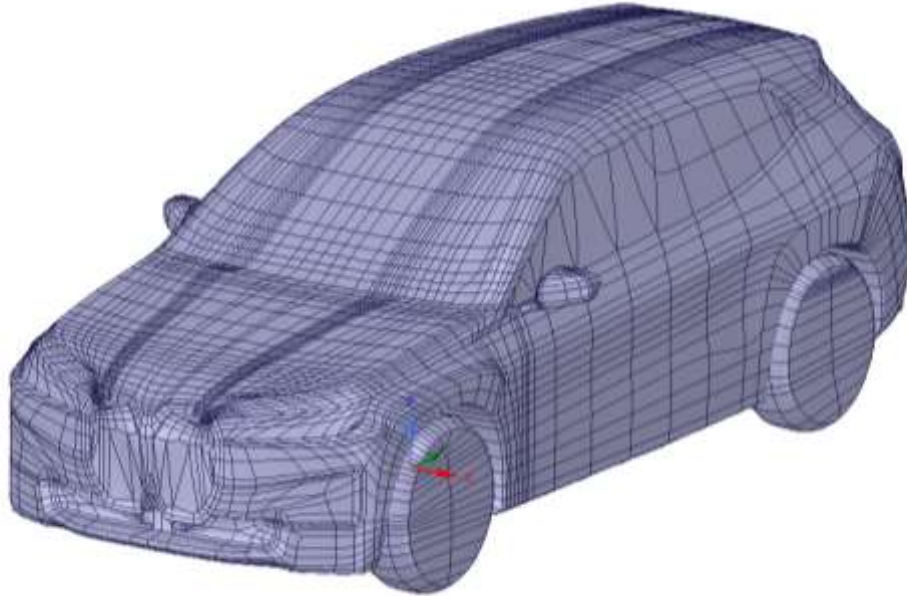
Bước 4: Thực hiện thiết lập và tính toán (Solution)

Bước 5: Xuất kết quả (Results)

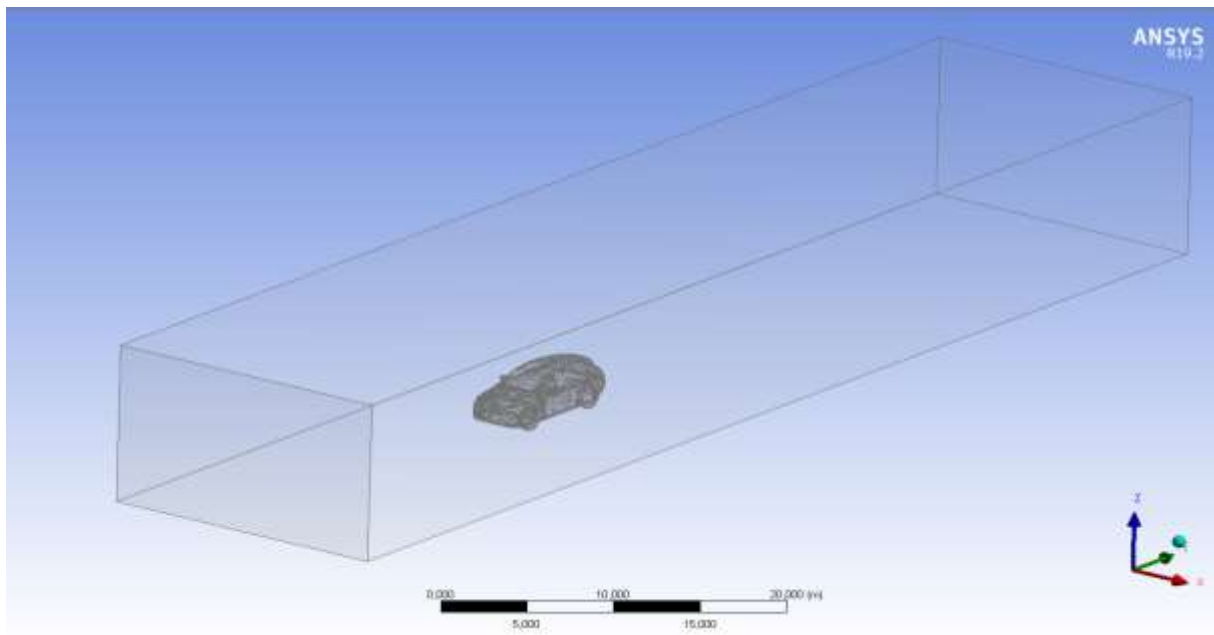
Bảng 3.1 Bảng thể hiện số Nodes và số Cells sau khi chia lưới của từng mô hình xe

Dòng xe	Nodes	Cells
BMW iX xDrive40	490071	2647727
Mercedes-Benz EQC 400	516481	2785756
Ford Mustang Mach E	638382	3456350
Nissan Ariya	496643	2688819

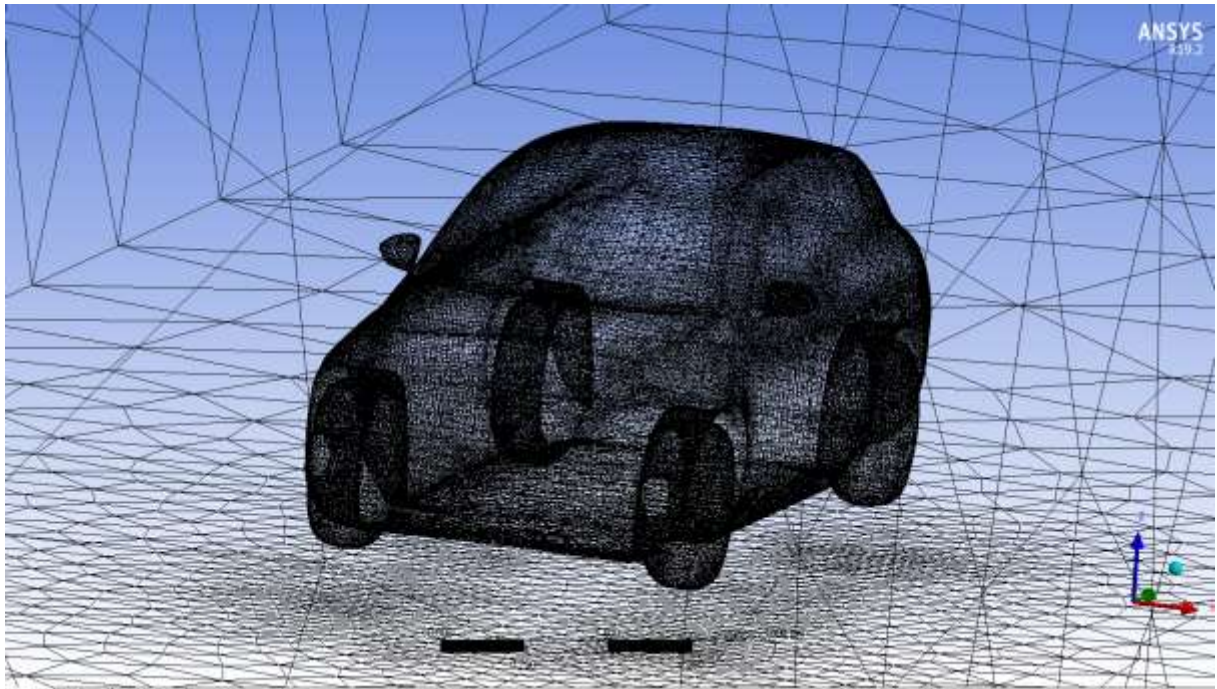
### 3.3.1. Phân tích quá trình



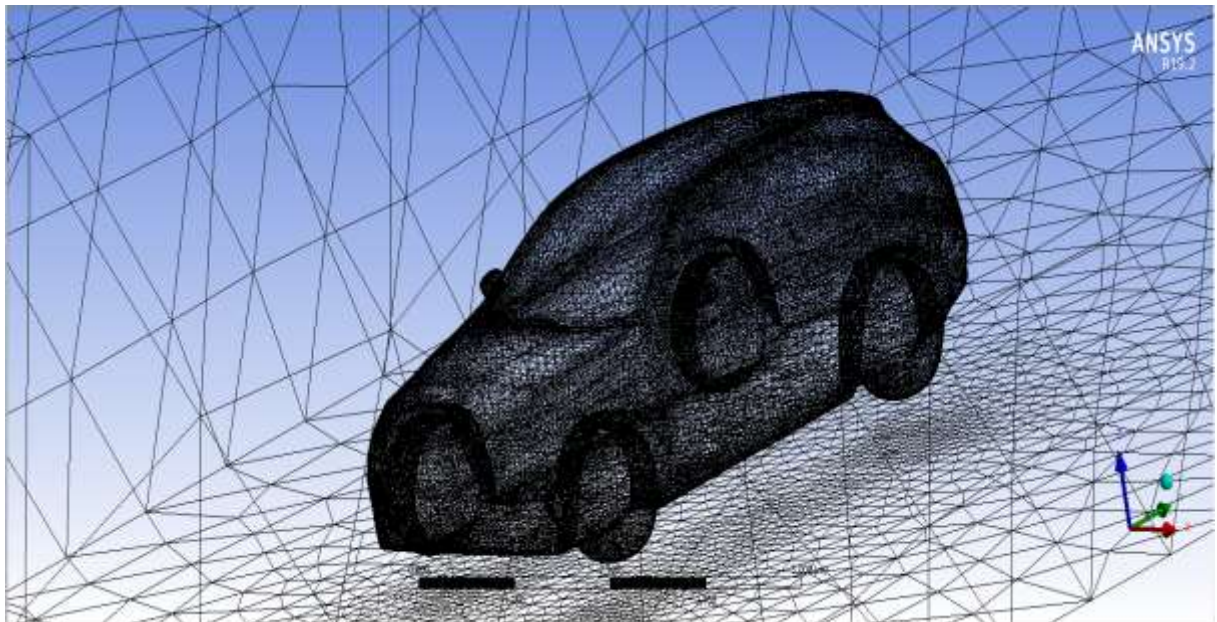
Hình 3.3 Mô hình xe tổng thể



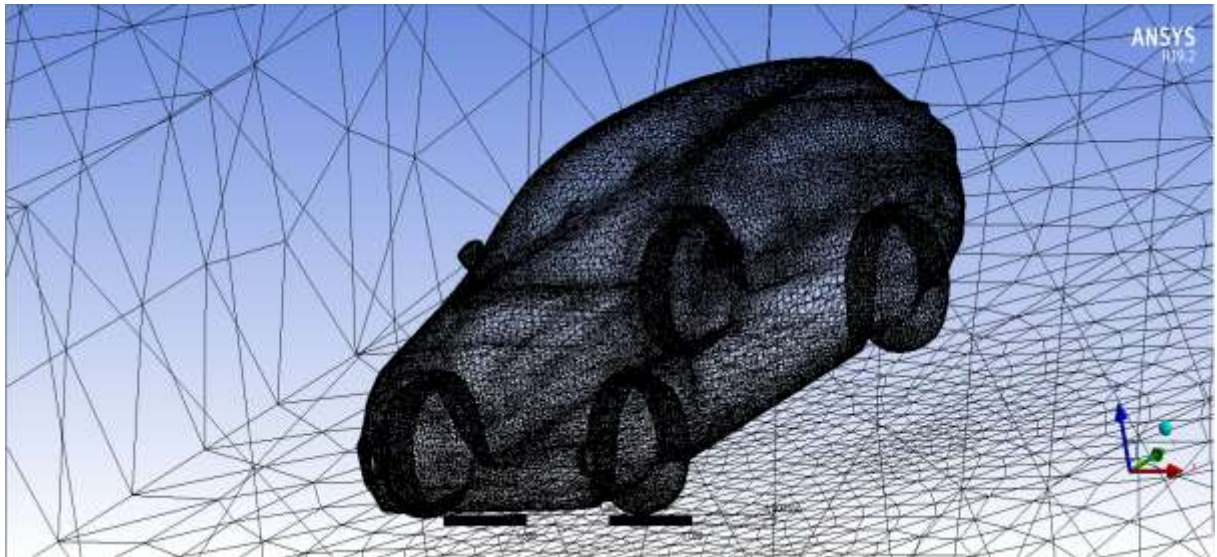
Hình 3.4 Mô hình Fluid domain trong Ansys Fluent



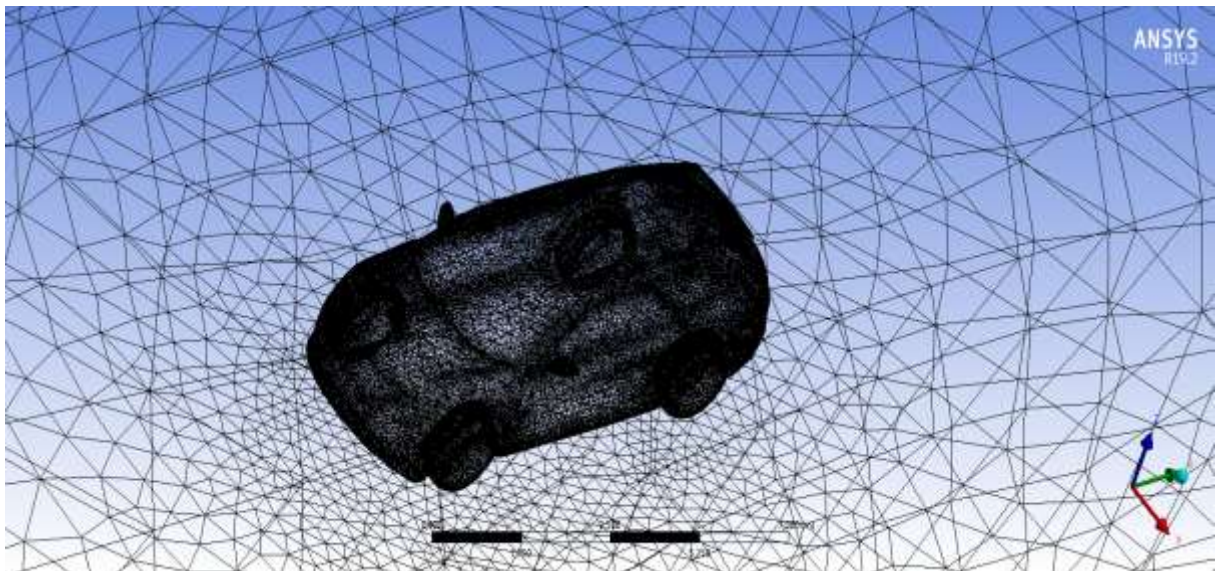
Hình 3.5 Hình ảnh xe BMW iX xDrive40 sau khi được chia lưới



Hình 3.6 Hình ảnh xe Mercedes-Benz EQC 400 sau khi được chia lưới



Hình 3.7 Hình ảnh xe Ford Mustang Mach-E sau khi được chia lưới



Hình 3.8 Hình ảnh xe Nissan Ariya sau khi được chia lưới

- Với bài toán của chúng ta thì chọn mô hình rối k-  $\epsilon$  standard với những thiết lập mặc định như trong hình sau:

Viscous Model

**Model**

- Inviscid
- Laminar
- Spalart-Allmaras (1 eqn)
- k-epsilon (2 eqn)
- k-omega (2 eqn)
- Transition k-kl-omega (3 eqn)
- Transition SST (4 eqn)
- Reynolds Stress (7 eqn)
- Scale-Adaptive Simulation (SAS)
- Detached Eddy Simulation (DES)
- Large Eddy Simulation (LES)

**k-epsilon Model**

- Standard
- RNG
- Realizable

**Near-Wall Treatment**

- Standard Wall Functions
- Scalable Wall Functions
- Non-Equilibrium Wall Functions
- Enhanced Wall Treatment
- Menter-Lechner
- User-Defined Wall Functions

**Options**

- Curvature Correction
- Production Kato-Launder
- Production Limiter

**Model Constants**

Cmu: 0.09

C1-Epsilon: 1.44

C2-Epsilon: 1.92

TKE Prandtl Number: 1

TDR Prandtl Number: 1.3

**User-Defined Functions**

Turbulent Viscosity: none

**Prandtl Numbers**

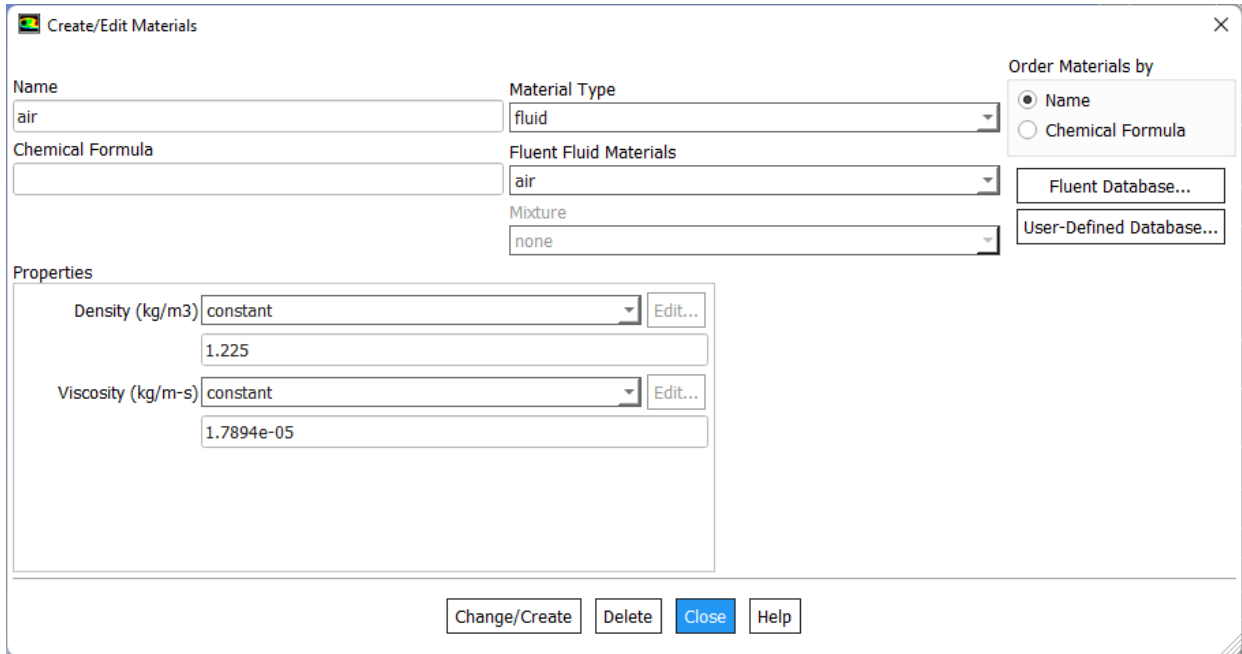
TKE Prandtl Number: none

TDR Prandtl Number: none

OK Cancel Help

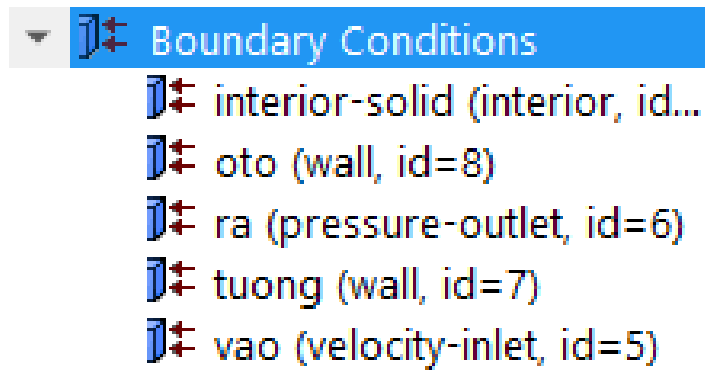
Hình 3.9 Bảng thông số mô hình rối

- Chọn vật liệu khảo sát: không khí



Hình 3.10 Bảng giá trị thông số cơ bản của không khí

- Thiết lập điều kiện biên như trong hình:



Hình 3.11 Bảng điều kiện biên

- Khởi tạo quá trình mô phỏng

**Solution Initialization**

Initialization Methods

Hybrid Initialization

Standard Initialization

Compute from

vao

Reference Frame

Relative to Cell Zone

Absolute

Initial Values

Gauge Pressure (pascal)

0

X Velocity (m/s)

0

Y Velocity (m/s)

20

Z Velocity (m/s)

0

Turbulent Kinetic Energy (m<sup>2</sup>/s<sup>2</sup>)

1.5

Turbulent Dissipation Rate (m<sup>2</sup>/s<sup>3</sup>)

1386.289

Initialize    Reset    Patch...

Reset DPM Sources    Reset Statistics

Hình 3.12 Bảng khởi tạo quá trình mô phỏng

- Thiết lập phương pháp giải

**Solution Methods**

Pressure-Velocity Coupling

Scheme  
SIMPLE

Spatial Discretization

Gradient  
Least Squares Cell Based

Pressure  
Second Order

Momentum  
Second Order Upwind

Turbulent Kinetic Energy  
Second Order Upwind

Specific Dissipation Rate  
Second Order Upwind

Transient Formulation

Non-Iterative Time Advancement

Frozen Flux Formulation

Pseudo Transient

Warped-Face Gradient Correction

High Order Term Relaxation [Options...](#)

[Default](#)

Hình 3.13 Bảng thiết lập phương pháp giải

- Tính toán xác định bước thời gian và số bước mô phỏng:  
Chúng ta chọn sử dụng Number of Iteration = 500 lần lặp.

**Run Calculation**

Check Case... Update Dynamic Mesh...

Options

Data Sampling for Steady Statistics

Sampling Interval: 1 Sampling Options...

Iterations Sampled: 0

Number of Iterations: 500 Reporting Interval: 1

Profile Update Interval: 1

Data File Quantities... Acoustic Signals... Acoustic Sources FFT...

Calculate Help

Hình 3.14 Cài đặt Run Calculate

### 3.3.2. Kết quả mô phỏng các dòng xe ở vận tốc 72 km/h

#### 3.3.2.1. Kết quả mô phỏng của xe BMW iX xDrive40 ở vận tốc 72 km/h

Bảng 3.2 Hệ số cản và hệ số nâng của xe BMW iX xDrive40 ở vận tốc 72 km/h

Số vòng lặp (n)	Hệ số cản Cd	Hệ số nâng Cl	Số vòng lặp (n)	Hệ số cản Cd	Hệ số nâng Cl
1	41.61020	-2.65984	1251	0.27109	-0.06340
2	4.34834	-0.35200	1252	0.27129	-0.06349
3	3.94716	-0.26931	1253	0.27140	-0.06358
4	-0.23639	-0.00513	1254	0.27161	-0.06367
5	-0.44573	0.01553	1255	0.27170	-0.06378
6	-0.47220	0.03197	1256	0.27182	-0.06390
7	-0.14202	0.02322	1257	0.27188	-0.06404
8	0.10246	0.00154	1258	0.27198	-0.06417
9	0.21697	-0.01455	1259	0.27209	-0.06434
10	0.26529	-0.02511	1260	0.27223	-0.06448
11	0.27493	-0.03227	1261	0.27236	-0.06467
12	0.25933	-0.03609	1262	0.27250	-0.06483
13	0.23121	-0.03689	1263	0.27264	-0.06500
14	0.21062	-0.03550	1264	0.27275	-0.06517
15	0.19972	-0.03355	1265	0.27289	-0.06531
16	0.19469	-0.03185	1266	0.27302	-0.06547
17	0.19361	-0.03084	1267	0.27317	-0.06562
18	0.19661	-0.03055	1268	0.27324	-0.06576
19	0.20030	-0.03119	1269	0.27330	-0.06590
20	0.20219	-0.03237	1270	0.27341	-0.06603
21	0.20216	-0.03404	1271	0.27355	-0.06618
22	0.20042	-0.03560	1272	0.27368	-0.06630
23	0.19815	-0.03699	1273	0.27381	-0.06641
24	0.19654	-0.03775	1274	0.27397	-0.06651
25	0.19488	-0.03855	1275	0.27416	-0.06661
26	0.19381	-0.03897	1276	0.27432	-0.06671
27	0.19311	-0.03953	1277	0.27451	-0.06684
28	0.19321	-0.04002	1278	0.27469	-0.06692
29	0.19329	-0.04047	1279	0.27486	-0.06701
30	0.19379	-0.04085	1280	0.27507	-0.06706
31	0.19414	-0.04125	1281	0.27531	-0.06711
32	0.19508	-0.04154	1282	0.27555	-0.06715
33	0.19551	-0.04190	1283	0.27575	-0.06722
34	0.19591	-0.04218	1284	0.27597	-0.06726
35	0.19638	-0.04240	1285	0.27619	-0.06732

*Mô phỏng và đánh giá đặc điểm khí động học của các dòng xe điện: BMW, Mercedes-Benz, Ford, Nissan*

36	0.19691	-0.04253	1286	0.27645	-0.06737
37	0.19761	-0.04271	1287	0.27662	-0.06742
38	0.19851	-0.04265	1288	0.27679	-0.06746
39	0.19914	-0.04274	1289	0.27692	-0.06751
40	0.19986	-0.04282	1290	0.27706	-0.06756
41	0.20103	-0.04273	1291	0.27718	-0.06762
42	0.20206	-0.04263	1292	0.27731	-0.06765
43	0.20278	-0.04264	1293	0.27741	-0.06767
44	0.20354	-0.04267	1294	0.27755	-0.06770
45	0.20428	-0.04275	1295	0.27760	-0.06773
46	0.20492	-0.04284	1296	0.27771	-0.06778
47	0.20537	-0.04299	1297	0.27774	-0.06783
48	0.20552	-0.04325	1298	0.27779	-0.06787
49	0.20601	-0.04332	1299	0.27786	-0.06792
50	0.20674	-0.04345	1300	0.27791	-0.06795
51	0.20790	-0.04340	1301	0.27797	-0.06801
52	0.20902	-0.04341	1302	0.27805	-0.06803
53	0.21003	-0.04348	1303	0.27806	-0.06806
54	0.21142	-0.04336	1304	0.27811	-0.06808
55	0.21258	-0.04326	1305	0.27814	-0.06810
56	0.21362	-0.04320	1306	0.27818	-0.06811
57	0.21436	-0.04330	1307	0.27820	-0.06812
58	0.21548	-0.04333	1308	0.27821	-0.06811
59	0.21679	-0.04327	1309	0.27824	-0.06813
60	0.21783	-0.04326	1310	0.27830	-0.06813
61	0.21857	-0.04335	1311	0.27834	-0.06813
62	0.22022	-0.04331	1312	0.27841	-0.06811
63	0.22136	-0.04328	1313	0.27849	-0.06809
64	0.22205	-0.04340	1314	0.27857	-0.06806
65	0.22282	-0.04350	1315	0.27858	-0.06800
66	0.22338	-0.04355	1316	0.27867	-0.06792
67	0.22379	-0.04370	1317	0.27874	-0.06786
68	0.22442	-0.04365	1318	0.27887	-0.06780
69	0.22520	-0.04373	1319	0.27890	-0.06774
70	0.22579	-0.04366	1320	0.27894	-0.06765
71	0.22617	-0.04352	1321	0.27894	-0.06759
72	0.22686	-0.04342	1322	0.27891	-0.06754
73	0.22756	-0.04320	1323	0.27891	-0.06749
74	0.22831	-0.04298	1324	0.27891	-0.06742
75	0.22850	-0.04285	1325	0.27884	-0.06737
76	0.22887	-0.04262	1326	0.27882	-0.06732

*Mô phỏng và đánh giá đặc điểm khí động học của các dòng xe điện: BMW, Mercedes-Benz, Ford, Nissan*

77	0.22898	-0.04240	1327	0.27872	-0.06726
78	0.22928	-0.04194	1328	0.27873	-0.06719
79	0.22905	-0.04148	1329	0.27869	-0.06716
80	0.22911	-0.04099	1330	0.27865	-0.06711
81	0.22902	-0.04055	1331	0.27858	-0.06706
82	0.22888	-0.04004	1332	0.27855	-0.06701
83	0.22879	-0.03954	1333	0.27852	-0.06696
84	0.22869	-0.03900	1334	0.27847	-0.06691
85	0.22869	-0.03846	1335	0.27847	-0.06686
86	0.22846	-0.03795	1336	0.27846	-0.06682
87	0.22850	-0.03737	1337	0.27851	-0.06680
88	0.22839	-0.03686	1338	0.27856	-0.06676
89	0.22859	-0.03622	1339	0.27846	-0.06672
90	0.22895	-0.03554	1340	0.27851	-0.06669
91	0.22911	-0.03487	1341	0.27848	-0.06666
92	0.22891	-0.03425	1342	0.27845	-0.06663
93	0.22873	-0.03364	1343	0.27851	-0.06662
94	0.22869	-0.03304	1344	0.27849	-0.06657
95	0.22862	-0.03255	1345	0.27854	-0.06658
96	0.22878	-0.03206	1346	0.27860	-0.06655
97	0.22896	-0.03161	1347	0.27857	-0.06660
98	0.22893	-0.03121	1348	0.27864	-0.06661
99	0.22901	-0.03082	1349	0.27856	-0.06667
100	0.22880	-0.03048	1350	0.27850	-0.06666
101	0.22877	-0.03024	1351	0.27849	-0.06671
102	0.22885	-0.03007	1352	0.27852	-0.06677
103	0.22876	-0.02998	1353	0.27849	-0.06681
104	0.22900	-0.02987	1354	0.27859	-0.06686
105	0.22887	-0.02989	1355	0.27852	-0.06692
106	0.22885	-0.02989	1356	0.27859	-0.06700
107	0.22870	-0.02999	1357	0.27858	-0.06708
108	0.22871	-0.03011	1358	0.27864	-0.06719
109	0.22870	-0.03025	1359	0.27865	-0.06729
110	0.22847	-0.03047	1360	0.27871	-0.06738
111	0.22845	-0.03068	1361	0.27874	-0.06745
112	0.22861	-0.03092	1362	0.27883	-0.06753
113	0.22898	-0.03124	1363	0.27891	-0.06763
114	0.22886	-0.03158	1364	0.27896	-0.06771
115	0.22881	-0.03186	1365	0.27909	-0.06784
116	0.22857	-0.03230	1366	0.27930	-0.06789
117	0.22832	-0.03279	1367	0.27947	-0.06798

*Mô phỏng và đánh giá đặc điểm khí động học của các dòng xe điện: BMW, Mercedes-Benz, Ford, Nissan*

118	0.22834	-0.03329	1368	0.27967	-0.06804
119	0.22819	-0.03376	1369	0.27984	-0.06812
120	0.22841	-0.03416	1370	0.28003	-0.06816
121	0.22856	-0.03466	1371	0.28021	-0.06819
122	0.22902	-0.03510	1372	0.28046	-0.06821
123	0.22924	-0.03558	1373	0.28063	-0.06822
124	0.22952	-0.03608	1374	0.28082	-0.06823
125	0.22979	-0.03659	1375	0.28100	-0.06821
126	0.23010	-0.03709	1376	0.28123	-0.06816
127	0.23033	-0.03758	1377	0.28147	-0.06816
128	0.23047	-0.03815	1378	0.28173	-0.06814
129	0.23105	-0.03870	1379	0.28195	-0.06809
130	0.23173	-0.03919	1380	0.28223	-0.06805
131	0.23231	-0.03973	1381	0.28239	-0.06802
132	0.23305	-0.04018	1382	0.28251	-0.06794
133	0.23391	-0.04069	1383	0.28258	-0.06784
134	0.23465	-0.04125	1384	0.28269	-0.06777
135	0.23559	-0.04180	1385	0.28274	-0.06768
136	0.23627	-0.04234	1386	0.28285	-0.06758
137	0.23725	-0.04292	1387	0.28289	-0.06751
138	0.23809	-0.04353	1388	0.28294	-0.06742
139	0.23904	-0.04412	1389	0.28294	-0.06739
140	0.24026	-0.04465	1390	0.28301	-0.06729
141	0.24127	-0.04522	1391	0.28299	-0.06722
142	0.24211	-0.04576	1392	0.28293	-0.06712
143	0.24319	-0.04635	1393	0.28275	-0.06700
144	0.24423	-0.04695	1394	0.28266	-0.06690
145	0.24514	-0.04771	1395	0.28251	-0.06681
146	0.24596	-0.04853	1396	0.28238	-0.06672
147	0.24713	-0.04933	1397	0.28230	-0.06665
148	0.24833	-0.05006	1398	0.28214	-0.06659
149	0.24959	-0.05090	1399	0.28199	-0.06651
150	0.25066	-0.05170	1400	0.28182	-0.06644
151	0.25205	-0.05252	1401	0.28166	-0.06641
152	0.25336	-0.05344	1402	0.28150	-0.06639
153	0.25485	-0.05426	1403	0.28127	-0.06637
154	0.25614	-0.05517	1404	0.28099	-0.06635
155	0.25743	-0.05597	1405	0.28073	-0.06635
156	0.25877	-0.05688	1406	0.28043	-0.06635
157	0.26018	-0.05773	1407	0.28013	-0.06638
158	0.26152	-0.05860	1408	0.27987	-0.06642

*Mô phỏng và đánh giá đặc điểm khí động học của các dòng xe điện: BMW, Mercedes-Benz, Ford, Nissan*

159	0.26287	-0.05939	1409	0.27952	-0.06648
160	0.26446	-0.06019	1410	0.27928	-0.06653
161	0.26586	-0.06095	1411	0.27902	-0.06658
162	0.26741	-0.06164	1412	0.27870	-0.06661
163	0.26898	-0.06234	1413	0.27837	-0.06666
164	0.27029	-0.06298	1414	0.27811	-0.06671
165	0.27189	-0.06360	1415	0.27780	-0.06677
166	0.27324	-0.06414	1416	0.27755	-0.06681
167	0.27454	-0.06467	1417	0.27725	-0.06689
168	0.27578	-0.06513	1418	0.27699	-0.06697
169	0.27716	-0.06556	1419	0.27669	-0.06706
170	0.27854	-0.06595	1420	0.27644	-0.06715
171	0.27970	-0.06628	1421	0.27615	-0.06726
172	0.28093	-0.06658	1422	0.27588	-0.06738
173	0.28208	-0.06688	1423	0.27555	-0.06750
174	0.28324	-0.06711	1424	0.27533	-0.06762
175	0.28429	-0.06728	1425	0.27506	-0.06776
176	0.28515	-0.06746	1426	0.27486	-0.06788
177	0.28583	-0.06768	1427	0.27453	-0.06801
178	0.28650	-0.06781	1428	0.27425	-0.06814
179	0.28735	-0.06792	1429	0.27399	-0.06828
180	0.28800	-0.06797	1430	0.27378	-0.06837
181	0.28864	-0.06802	1431	0.27351	-0.06854
182	0.28938	-0.06804	1432	0.27334	-0.06866
183	0.28999	-0.06804	1433	0.27309	-0.06880
184	0.29036	-0.06802	1434	0.27292	-0.06893
185	0.29055	-0.06796	1435	0.27272	-0.06909
186	0.29084	-0.06787	1436	0.27254	-0.06922
187	0.29110	-0.06779	1437	0.27229	-0.06934
188	0.29139	-0.06768	1438	0.27213	-0.06946
189	0.29169	-0.06752	1439	0.27200	-0.06959
190	0.29180	-0.06735	1440	0.27191	-0.06971
191	0.29209	-0.06716	1441	0.27184	-0.06983
192	0.29225	-0.06694	1442	0.27178	-0.06993
193	0.29238	-0.06671	1443	0.27173	-0.07003
194	0.29245	-0.06638	1444	0.27172	-0.07013
195	0.29253	-0.06600	1445	0.27168	-0.07024
196	0.29248	-0.06564	1446	0.27167	-0.07033
197	0.29259	-0.06522	1447	0.27162	-0.07045
198	0.29266	-0.06473	1448	0.27165	-0.07058
199	0.29273	-0.06424	1449	0.27158	-0.07069

*Mô phỏng và đánh giá đặc điểm khí động học của các dòng xe điện: BMW, Mercedes-Benz, Ford, Nissan*

200	0.29265	-0.06377	1450	0.27160	-0.07078
201	0.29268	-0.06329	1451	0.27154	-0.07088
202	0.29264	-0.06277	1452	0.27166	-0.07095
203	0.29241	-0.06226	1453	0.27171	-0.07102
204	0.29237	-0.06173	1454	0.27177	-0.07109
205	0.29225	-0.06123	1455	0.27176	-0.07116
206	0.29193	-0.06072	1456	0.27183	-0.07123
207	0.29172	-0.06027	1457	0.27188	-0.07131
208	0.29144	-0.05977	1458	0.27202	-0.07135
209	0.29123	-0.05922	1459	0.27210	-0.07141
210	0.29089	-0.05871	1460	0.27220	-0.07144
211	0.29049	-0.05818	1461	0.27225	-0.07147
212	0.29010	-0.05766	1462	0.27237	-0.07150
213	0.28972	-0.05713	1463	0.27240	-0.07155
214	0.28933	-0.05659	1464	0.27254	-0.07157
215	0.28905	-0.05607	1465	0.27260	-0.07157
216	0.28870	-0.05556	1466	0.27273	-0.07154
217	0.28828	-0.05502	1467	0.27282	-0.07152
218	0.28799	-0.05449	1468	0.27294	-0.07148
219	0.28764	-0.05397	1469	0.27299	-0.07144
220	0.28731	-0.05343	1470	0.27315	-0.07141
221	0.28693	-0.05294	1471	0.27318	-0.07140
222	0.28658	-0.05241	1472	0.27325	-0.07136
223	0.28607	-0.05193	1473	0.27336	-0.07130
224	0.28570	-0.05138	1474	0.27353	-0.07121
225	0.28525	-0.05085	1475	0.27359	-0.07113
226	0.28481	-0.05032	1476	0.27374	-0.07104
227	0.28426	-0.04989	1477	0.27375	-0.07096
228	0.28393	-0.04944	1478	0.27387	-0.07083
229	0.28344	-0.04899	1479	0.27390	-0.07069
230	0.28283	-0.04857	1480	0.27406	-0.07053
231	0.28237	-0.04815	1481	0.27407	-0.07040
232	0.28191	-0.04780	1482	0.27419	-0.07024
233	0.28143	-0.04745	1483	0.27430	-0.07010
234	0.28088	-0.04716	1484	0.27442	-0.06992
235	0.28034	-0.04687	1485	0.27444	-0.06975
236	0.27991	-0.04662	1486	0.27453	-0.06953
237	0.27941	-0.04640	1487	0.27464	-0.06935
238	0.27891	-0.04618	1488	0.27472	-0.06912
239	0.27827	-0.04601	1489	0.27473	-0.06892
240	0.27770	-0.04583	1490	0.27482	-0.06871

*Mô phỏng và đánh giá đặc điểm khí động học của các dòng xe điện: BMW, Mercedes-Benz, Ford, Nissan*

241	0.27714	-0.04568	1491	0.27480	-0.06850
242	0.27676	-0.04554	1492	0.27490	-0.06830
243	0.27632	-0.04543	1493	0.27493	-0.06811
244	0.27603	-0.04537	1494	0.27504	-0.06791
245	0.27568	-0.04535	1495	0.27510	-0.06773
246	0.27524	-0.04536	1496	0.27527	-0.06755
247	0.27471	-0.04535	1497	0.27532	-0.06737
248	0.27436	-0.04538	1498	0.27545	-0.06720
249	0.27404	-0.04542	1499	0.27554	-0.06702
250	0.27363	-0.04545	1500	0.27564	-0.06678
251	0.27329	-0.04552	1501	0.27571	-0.06660
252	0.27309	-0.04558	1502	0.27583	-0.06641
253	0.27287	-0.04571	1503	0.27593	-0.06623
254	0.27272	-0.04586	1504	0.27605	-0.06602
255	0.27255	-0.04601	1505	0.27606	-0.06584
256	0.27239	-0.04622	1506	0.27613	-0.06565
257	0.27232	-0.04644	1507	0.27616	-0.06547
258	0.27224	-0.04664	1508	0.27618	-0.06528
259	0.27211	-0.04688	1509	0.27624	-0.06514
260	0.27199	-0.04712	1510	0.27623	-0.06497
261	0.27198	-0.04737	1511	0.27619	-0.06484
262	0.27195	-0.04766	1512	0.27627	-0.06469
263	0.27203	-0.04798	1513	0.27629	-0.06457
264	0.27206	-0.04834	1514	0.27634	-0.06445
265	0.27220	-0.04870	1515	0.27636	-0.06435
266	0.27231	-0.04903	1516	0.27647	-0.06423
267	0.27240	-0.04943	1517	0.27646	-0.06412
268	0.27257	-0.04979	1518	0.27652	-0.06402
269	0.27271	-0.05019	1519	0.27654	-0.06392
270	0.27282	-0.05057	1520	0.27661	-0.06381
271	0.27302	-0.05099	1521	0.27661	-0.06375
272	0.27313	-0.05142	1522	0.27663	-0.06369
273	0.27327	-0.05184	1523	0.27658	-0.06362
274	0.27338	-0.05227	1524	0.27660	-0.06353
275	0.27344	-0.05271	1525	0.27661	-0.06346
276	0.27360	-0.05315	1526	0.27665	-0.06341
277	0.27375	-0.05360	1527	0.27667	-0.06335
278	0.27385	-0.05403	1528	0.27665	-0.06329
279	0.27391	-0.05447	1529	0.27663	-0.06324
280	0.27395	-0.05497	1530	0.27668	-0.06320
281	0.27396	-0.05545	1531	0.27678	-0.06316

*Mô phỏng và đánh giá đặc điểm khí động học của các dòng xe điện: BMW, Mercedes-Benz, Ford, Nissan*

282	0.27399	-0.05592	1532	0.27685	-0.06312
283	0.27401	-0.05641	1533	0.27686	-0.06310
284	0.27399	-0.05690	1534	0.27694	-0.06303
285	0.27397	-0.05736	1535	0.27697	-0.06300
286	0.27394	-0.05776	1536	0.27704	-0.06295
287	0.27390	-0.05824	1537	0.27703	-0.06290
288	0.27380	-0.05870	1538	0.27712	-0.06285
289	0.27373	-0.05914	1539	0.27715	-0.06282
290	0.27365	-0.05956	1540	0.27724	-0.06276
291	0.27353	-0.05996	1541	0.27726	-0.06269
292	0.27343	-0.06037	1542	0.27738	-0.06263
293	0.27335	-0.06079	1543	0.27737	-0.06262
294	0.27320	-0.06120	1544	0.27747	-0.06259
295	0.27300	-0.06158	1545	0.27751	-0.06253
296	0.27292	-0.06196	1546	0.27755	-0.06249
297	0.27287	-0.06234	1547	0.27754	-0.06242
298	0.27286	-0.06269	1548	0.27755	-0.06238
299	0.27273	-0.06302	1549	0.27752	-0.06239
300	0.27265	-0.06334	1550	0.27747	-0.06236
301	0.27263	-0.06364	1551	0.27747	-0.06236
302	0.27258	-0.06391	1552	0.27742	-0.06236
303	0.27259	-0.06419	1553	0.27738	-0.06240
304	0.27261	-0.06445	1554	0.27733	-0.06244
305	0.27252	-0.06468	1555	0.27725	-0.06249
306	0.27237	-0.06486	1556	0.27723	-0.06255
307	0.27227	-0.06502	1557	0.27716	-0.06261
308	0.27215	-0.06514	1558	0.27708	-0.06271
309	0.27206	-0.06525	1559	0.27701	-0.06284
310	0.27194	-0.06534	1560	0.27691	-0.06295
311	0.27177	-0.06541	1561	0.27681	-0.06304
312	0.27167	-0.06545	1562	0.27674	-0.06314
313	0.27155	-0.06545	1563	0.27666	-0.06323
314	0.27140	-0.06546	1564	0.27658	-0.06330
315	0.27123	-0.06545	1565	0.27650	-0.06339
316	0.27104	-0.06543	1566	0.27640	-0.06347
317	0.27087	-0.06539	1567	0.27632	-0.06359
318	0.27074	-0.06532	1568	0.27627	-0.06369
319	0.27053	-0.06528	1569	0.27621	-0.06383
320	0.27033	-0.06518	1570	0.27618	-0.06393
321	0.27018	-0.06509	1571	0.27608	-0.06408
322	0.27000	-0.06495	1572	0.27605	-0.06420

*Mô phỏng và đánh giá đặc điểm khí động học của các dòng xe điện: BMW, Mercedes-Benz, Ford, Nissan*

323	0.26980	-0.06483	1573	0.27599	-0.06432
324	0.26964	-0.06469	1574	0.27592	-0.06443
325	0.26942	-0.06458	1575	0.27585	-0.06457
326	0.26935	-0.06447	1576	0.27579	-0.06467
327	0.26914	-0.06435	1577	0.27571	-0.06478
328	0.26906	-0.06422	1578	0.27561	-0.06491
329	0.26890	-0.06410	1579	0.27556	-0.06506
330	0.26885	-0.06396	1580	0.27546	-0.06524
331	0.26872	-0.06384	1581	0.27540	-0.06542
332	0.26869	-0.06369	1582	0.27536	-0.06557
333	0.26853	-0.06357	1583	0.27528	-0.06575
334	0.26850	-0.06342	1584	0.27523	-0.06591
335	0.26838	-0.06333	1585	0.27514	-0.06609
336	0.26833	-0.06319	1586	0.27510	-0.06630
337	0.26828	-0.06309	1587	0.27500	-0.06648
338	0.26830	-0.06300	1588	0.27494	-0.06664
339	0.26821	-0.06293	1589	0.27491	-0.06682
340	0.26817	-0.06282	1590	0.27496	-0.06698
341	0.26810	-0.06272	1591	0.27492	-0.06717
342	0.26813	-0.06267	1592	0.27495	-0.06731
343	0.26805	-0.06266	1593	0.27495	-0.06748
344	0.26802	-0.06261	1594	0.27505	-0.06761
345	0.26802	-0.06261	1595	0.27497	-0.06775
346	0.26807	-0.06257	1596	0.27494	-0.06787
347	0.26800	-0.06258	1597	0.27488	-0.06801
348	0.26802	-0.06255	1598	0.27495	-0.06816
349	0.26796	-0.06253	1599	0.27486	-0.06830
350	0.26796	-0.06252	1600	0.27482	-0.06840
351	0.26789	-0.06253	1601	0.27478	-0.06851
352	0.26793	-0.06251	1602	0.27484	-0.06862
353	0.26787	-0.06250	1603	0.27483	-0.06875
354	0.26789	-0.06249	1604	0.27488	-0.06887
355	0.26784	-0.06253	1605	0.27498	-0.06900
356	0.26791	-0.06257	1606	0.27508	-0.06911
357	0.26787	-0.06264	1607	0.27515	-0.06915
358	0.26795	-0.06268	1608	0.27521	-0.06918
359	0.26793	-0.06276	1609	0.27521	-0.06922
360	0.26801	-0.06284	1610	0.27522	-0.06929
361	0.26805	-0.06293	1611	0.27536	-0.06936
362	0.26810	-0.06303	1612	0.27557	-0.06945
363	0.26813	-0.06313	1613	0.27568	-0.06947

*Mô phỏng và đánh giá đặc điểm khí động học của các dòng xe điện: BMW, Mercedes-Benz, Ford, Nissan*

364	0.26815	-0.06324	1614	0.27595	-0.06951
365	0.26810	-0.06336	1615	0.27612	-0.06953
366	0.26817	-0.06347	1616	0.27637	-0.06954
367	0.26815	-0.06358	1617	0.27668	-0.06958
368	0.26814	-0.06369	1618	0.27697	-0.06959
369	0.26806	-0.06383	1619	0.27715	-0.06967
370	0.26811	-0.06393	1620	0.27747	-0.06968
371	0.26806	-0.06408	1621	0.27772	-0.06970
372	0.26812	-0.06418	1622	0.27803	-0.06970
373	0.26807	-0.06433	1623	0.27837	-0.06973
374	0.26810	-0.06447	1624	0.27874	-0.06980
375	0.26804	-0.06463	1625	0.27916	-0.06986
376	0.26798	-0.06477	1626	0.27946	-0.06992
377	0.26788	-0.06493	1627	0.27979	-0.07003
378	0.26786	-0.06505	1628	0.28012	-0.07010
379	0.26778	-0.06519	1629	0.28051	-0.07021
380	0.26775	-0.06536	1630	0.28090	-0.07032
381	0.26768	-0.06552	1631	0.28128	-0.07045
382	0.26764	-0.06566	1632	0.28171	-0.07053
383	0.26752	-0.06580	1633	0.28199	-0.07063
384	0.26747	-0.06592	1634	0.28232	-0.07077
385	0.26734	-0.06609	1635	0.28261	-0.07087
386	0.26727	-0.06622	1636	0.28299	-0.07099
387	0.26714	-0.06638	1637	0.28328	-0.07112
388	0.26705	-0.06651	1638	0.28358	-0.07125
389	0.26696	-0.06666	1639	0.28388	-0.07139
390	0.26691	-0.06681	1640	0.28403	-0.07147
391	0.26678	-0.06696	1641	0.28418	-0.07162
392	0.26665	-0.06710	1642	0.28437	-0.07175
393	0.26645	-0.06722	1643	0.28445	-0.07187
394	0.26630	-0.06733	1644	0.28461	-0.07192
395	0.26612	-0.06743	1645	0.28484	-0.07198
396	0.26600	-0.06751	1646	0.28487	-0.07205
397	0.26580	-0.06761	1647	0.28487	-0.07218
398	0.26570	-0.06769	1648	0.28490	-0.07226
399	0.26554	-0.06778	1649	0.28492	-0.07235
400	0.26545	-0.06782	1650	0.28487	-0.07231
401	0.26525	-0.06786	1651	0.28488	-0.07233
402	0.26512	-0.06788	1652	0.28483	-0.07231
403	0.26487	-0.06792	1653	0.28470	-0.07227
404	0.26477	-0.06793	1654	0.28465	-0.07227

*Mô phỏng và đánh giá đặc điểm khí động học của các dòng xe điện: BMW, Mercedes-Benz, Ford, Nissan*

405	0.26456	-0.06794	1655	0.28462	-0.07225
406	0.26440	-0.06793	1656	0.28460	-0.07221
407	0.26418	-0.06795	1657	0.28461	-0.07214
408	0.26398	-0.06794	1658	0.28441	-0.07208
409	0.26368	-0.06793	1659	0.28418	-0.07200
410	0.26348	-0.06791	1660	0.28389	-0.07196
411	0.26319	-0.06788	1661	0.28365	-0.07189
412	0.26294	-0.06786	1662	0.28336	-0.07180
413	0.26262	-0.06785	1663	0.28314	-0.07170
414	0.26242	-0.06783	1664	0.28271	-0.07155
415	0.26214	-0.06778	1665	0.28248	-0.07132
416	0.26184	-0.06773	1666	0.28218	-0.07110
417	0.26146	-0.06768	1667	0.28179	-0.07088
418	0.26117	-0.06763	1668	0.28145	-0.07064
419	0.26089	-0.06760	1669	0.28123	-0.07039
420	0.26056	-0.06756	1670	0.28086	-0.07017
421	0.26022	-0.06755	1671	0.28045	-0.06989
422	0.26003	-0.06757	1672	0.27996	-0.06956
423	0.25975	-0.06757	1673	0.27958	-0.06925
424	0.25957	-0.06753	1674	0.27890	-0.06894
425	0.25931	-0.06752	1675	0.27833	-0.06859
426	0.25915	-0.06748	1676	0.27775	-0.06820
427	0.25887	-0.06746	1677	0.27725	-0.06791
428	0.25869	-0.06743	1678	0.27664	-0.06763
429	0.25849	-0.06744	1679	0.27606	-0.06729
430	0.25840	-0.06742	1680	0.27531	-0.06695
431	0.25817	-0.06745	1681	0.27469	-0.06669
432	0.25796	-0.06744	1682	0.27393	-0.06639
433	0.25779	-0.06749	1683	0.27335	-0.06615
434	0.25766	-0.06751	1684	0.27267	-0.06590
435	0.25745	-0.06757	1685	0.27211	-0.06568
436	0.25735	-0.06758	1686	0.27136	-0.06545
437	0.25734	-0.06761	1687	0.27068	-0.06522
438	0.25737	-0.06766	1688	0.27008	-0.06503
439	0.25730	-0.06771	1689	0.26942	-0.06481
440	0.25726	-0.06773	1690	0.26877	-0.06467
441	0.25709	-0.06778	1691	0.26825	-0.06459
442	0.25707	-0.06781	1692	0.26769	-0.06452
443	0.25697	-0.06784	1693	0.26705	-0.06445
444	0.25701	-0.06783	1694	0.26656	-0.06439
445	0.25696	-0.06788	1695	0.26604	-0.06432

*Mô phỏng và đánh giá đặc điểm khí động học của các dòng xe điện: BMW, Mercedes-Benz, Ford, Nissan*

446	0.25702	-0.06791	1696	0.26550	-0.06427
447	0.25711	-0.06795	1697	0.26506	-0.06425
448	0.25724	-0.06800	1698	0.26470	-0.06426
449	0.25723	-0.06810	1699	0.26429	-0.06431
450	0.25737	-0.06817	1700	0.26388	-0.06438
451	0.25738	-0.06828	1701	0.26354	-0.06448
452	0.25744	-0.06838	1702	0.26314	-0.06457
453	0.25753	-0.06848	1703	0.26279	-0.06468
454	0.25770	-0.06861	1704	0.26246	-0.06481
455	0.25772	-0.06875	1705	0.26212	-0.06493
456	0.25781	-0.06886	1706	0.26180	-0.06501
457	0.25785	-0.06899	1707	0.26165	-0.06513
458	0.25797	-0.06906	1708	0.26155	-0.06523
459	0.25804	-0.06916	1709	0.26151	-0.06536
460	0.25808	-0.06924	1710	0.26139	-0.06544
461	0.25815	-0.06935	1711	0.26130	-0.06551
462	0.25828	-0.06945	1712	0.26130	-0.06563
463	0.25834	-0.06957	1713	0.26124	-0.06573
464	0.25846	-0.06965	1714	0.26127	-0.06583
465	0.25859	-0.06975	1715	0.26138	-0.06592
466	0.25867	-0.06985	1716	0.26147	-0.06603
467	0.25880	-0.06996	1717	0.26160	-0.06617
468	0.25898	-0.07004	1718	0.26171	-0.06626
469	0.25906	-0.07015	1719	0.26189	-0.06632
470	0.25914	-0.07023	1720	0.26205	-0.06642
471	0.25916	-0.07036	1721	0.26219	-0.06653
472	0.25925	-0.07046	1722	0.26241	-0.06660
473	0.25933	-0.07059	1723	0.26265	-0.06670
474	0.25938	-0.07073	1724	0.26292	-0.06678
475	0.25944	-0.07088	1725	0.26321	-0.06689
476	0.25960	-0.07103	1726	0.26344	-0.06699
477	0.25974	-0.07120	1727	0.26362	-0.06708
478	0.25989	-0.07134	1728	0.26382	-0.06714
479	0.26007	-0.07150	1729	0.26399	-0.06721
480	0.26025	-0.07166	1730	0.26416	-0.06726
481	0.26037	-0.07183	1731	0.26429	-0.06733
482	0.26054	-0.07198	1732	0.26445	-0.06743
483	0.26068	-0.07214	1733	0.26450	-0.06753
484	0.26088	-0.07229	1734	0.26450	-0.06758
485	0.26097	-0.07245	1735	0.26451	-0.06763
486	0.26118	-0.07259	1736	0.26453	-0.06767

*Mô phỏng và đánh giá đặc điểm khí động học của các dòng xe điện: BMW, Mercedes-Benz, Ford, Nissan*

487	0.26131	-0.07271	1737	0.26451	-0.06770
488	0.26151	-0.07283	1738	0.26455	-0.06774
489	0.26166	-0.07295	1739	0.26459	-0.06778
490	0.26180	-0.07304	1740	0.26468	-0.06782
491	0.26192	-0.07317	1741	0.26474	-0.06788
492	0.26205	-0.07324	1742	0.26482	-0.06792
493	0.26210	-0.07330	1743	0.26479	-0.06797
494	0.26211	-0.07336	1744	0.26488	-0.06798
495	0.26214	-0.07343	1745	0.26494	-0.06804
496	0.26218	-0.07349	1746	0.26495	-0.06801
497	0.26218	-0.07357	1747	0.26490	-0.06801
498	0.26218	-0.07365	1748	0.26497	-0.06798
499	0.26218	-0.07376	1749	0.26510	-0.06799
500	0.26223	-0.07383	1750	0.26515	-0.06799
501	0.26220	-0.07393	1751	0.26526	-0.06799
502	0.26221	-0.07400	1752	0.26542	-0.06798
503	0.26219	-0.07411	1753	0.26553	-0.06798
504	0.26218	-0.07417	1754	0.26561	-0.06791
505	0.26211	-0.07428	1755	0.26573	-0.06787
506	0.26205	-0.07435	1756	0.26580	-0.06778
507	0.26190	-0.07443	1757	0.26593	-0.06763
508	0.26181	-0.07448	1758	0.26597	-0.06752
509	0.26162	-0.07456	1759	0.26604	-0.06743
510	0.26157	-0.07463	1760	0.26620	-0.06733
511	0.26144	-0.07473	1761	0.26628	-0.06725
512	0.26137	-0.07481	1762	0.26643	-0.06714
513	0.26118	-0.07493	1763	0.26654	-0.06702
514	0.26109	-0.07498	1764	0.26671	-0.06690
515	0.26090	-0.07509	1765	0.26683	-0.06674
516	0.26076	-0.07516	1766	0.26696	-0.06660
517	0.26050	-0.07527	1767	0.26708	-0.06642
518	0.26041	-0.07538	1768	0.26723	-0.06627
519	0.26023	-0.07549	1769	0.26735	-0.06611
520	0.26020	-0.07561	1770	0.26749	-0.06595
521	0.26006	-0.07571	1771	0.26754	-0.06580
522	0.26003	-0.07579	1772	0.26764	-0.06564
523	0.25983	-0.07589	1773	0.26780	-0.06549
524	0.25974	-0.07596	1774	0.26791	-0.06533
525	0.25963	-0.07607	1775	0.26801	-0.06521
526	0.25953	-0.07618	1776	0.26811	-0.06508
527	0.25937	-0.07630	1777	0.26820	-0.06497

*Mô phỏng và đánh giá đặc điểm khí động học của các dòng xe điện: BMW, Mercedes-Benz, Ford, Nissan*

528	0.25925	-0.07638	1778	0.26830	-0.06484
529	0.25919	-0.07651	1779	0.26839	-0.06474
530	0.25915	-0.07659	1780	0.26853	-0.06462
531	0.25896	-0.07669	1781	0.26855	-0.06451
532	0.25893	-0.07679	1782	0.26867	-0.06438
533	0.25884	-0.07688	1783	0.26869	-0.06425
534	0.25881	-0.07694	1784	0.26875	-0.06412
535	0.25875	-0.07701	1785	0.26877	-0.06402
536	0.25871	-0.07706	1786	0.26877	-0.06392
537	0.25856	-0.07716	1787	0.26872	-0.06383
538	0.25851	-0.07720	1788	0.26873	-0.06373
539	0.25845	-0.07728	1789	0.26871	-0.06366
540	0.25847	-0.07732	1790	0.26876	-0.06360
541	0.25842	-0.07740	1791	0.26880	-0.06353
542	0.25843	-0.07747	1792	0.26887	-0.06345
543	0.25834	-0.07758	1793	0.26874	-0.06338
544	0.25837	-0.07766	1794	0.26871	-0.06330
545	0.25829	-0.07776	1795	0.26857	-0.06321
546	0.25835	-0.07784	1796	0.26848	-0.06308
547	0.25839	-0.07797	1797	0.26837	-0.06297
548	0.25853	-0.07806	1798	0.26819	-0.06287
549	0.25854	-0.07818	1799	0.26802	-0.06276
550	0.25852	-0.07829	1800	0.26781	-0.06267
551	0.25849	-0.07847	1801	0.26761	-0.06259
552	0.25853	-0.07863	1802	0.26738	-0.06255
553	0.25847	-0.07879	1803	0.26715	-0.06252
554	0.25844	-0.07892	1804	0.26700	-0.06250
555	0.25843	-0.07906	1805	0.26676	-0.06246
556	0.25848	-0.07919	1806	0.26654	-0.06243
557	0.25853	-0.07932	1807	0.26630	-0.06240
558	0.25861	-0.07940	1808	0.26604	-0.06238
559	0.25861	-0.07956	1809	0.26584	-0.06237
560	0.25869	-0.07969	1810	0.26558	-0.06238
561	0.25876	-0.07985	1811	0.26543	-0.06239
562	0.25890	-0.07995	1812	0.26521	-0.06238
563	0.25897	-0.08006	1813	0.26494	-0.06238
564	0.25905	-0.08014	1814	0.26466	-0.06236
565	0.25902	-0.08023	1815	0.26436	-0.06238
566	0.25912	-0.08027	1816	0.26419	-0.06241
567	0.25917	-0.08033	1817	0.26397	-0.06246
568	0.25938	-0.08035	1818	0.26379	-0.06247

*Mô phỏng và đánh giá đặc điểm khí động học của các dòng xe điện: BMW, Mercedes-Benz, Ford, Nissan*

569	0.25937	-0.08037	1819	0.26360	-0.06250
570	0.25940	-0.08034	1820	0.26341	-0.06253
571	0.25938	-0.08032	1821	0.26318	-0.06254
572	0.25943	-0.08028	1822	0.26307	-0.06253
573	0.25933	-0.08023	1823	0.26294	-0.06251
574	0.25934	-0.08017	1824	0.26289	-0.06247
575	0.25930	-0.08014	1825	0.26280	-0.06239
576	0.25919	-0.08010	1826	0.26275	-0.06233
577	0.25907	-0.08009	1827	0.26265	-0.06223
578	0.25910	-0.08005	1828	0.26252	-0.06215
579	0.25912	-0.08002	1829	0.26244	-0.06207
580	0.25902	-0.07999	1830	0.26231	-0.06198
581	0.25891	-0.07995	1831	0.26217	-0.06191
582	0.25872	-0.07985	1832	0.26199	-0.06184
583	0.25856	-0.07977	1833	0.26182	-0.06178
584	0.25852	-0.07970	1834	0.26170	-0.06172
585	0.25839	-0.07962	1835	0.26171	-0.06167
586	0.25843	-0.07955	1836	0.26156	-0.06166
587	0.25840	-0.07949	1837	0.26145	-0.06163
588	0.25832	-0.07944	1838	0.26138	-0.06162
589	0.25817	-0.07939	1839	0.26130	-0.06164
590	0.25808	-0.07934	1840	0.26130	-0.06167
591	0.25788	-0.07933	1841	0.26126	-0.06170
592	0.25776	-0.07931	1842	0.26117	-0.06174
593	0.25758	-0.07929	1843	0.26106	-0.06179
594	0.25752	-0.07926	1844	0.26093	-0.06183
595	0.25738	-0.07926	1845	0.26080	-0.06193
596	0.25731	-0.07921	1846	0.26070	-0.06201
597	0.25722	-0.07920	1847	0.26058	-0.06206
598	0.25711	-0.07913	1848	0.26047	-0.06213
599	0.25698	-0.07911	1849	0.26023	-0.06223
600	0.25690	-0.07905	1850	0.26003	-0.06230
601	0.25679	-0.07899	1851	0.25977	-0.06237
602	0.25679	-0.07896	1852	0.25951	-0.06243
603	0.25675	-0.07891	1853	0.25937	-0.06251
604	0.25679	-0.07884	1854	0.25925	-0.06258
605	0.25685	-0.07877	1855	0.25914	-0.06260
606	0.25691	-0.07870	1856	0.25891	-0.06261
607	0.25690	-0.07867	1857	0.25870	-0.06259
608	0.25698	-0.07860	1858	0.25860	-0.06256
609	0.25708	-0.07855	1859	0.25839	-0.06252

*Mô phỏng và đánh giá đặc điểm khí động học của các dòng xe điện: BMW, Mercedes-Benz, Ford, Nissan*

610	0.25720	-0.07849	1860	0.25812	-0.06246
611	0.25724	-0.07842	1861	0.25795	-0.06240
612	0.25738	-0.07835	1862	0.25786	-0.06230
613	0.25747	-0.07827	1863	0.25778	-0.06218
614	0.25759	-0.07817	1864	0.25776	-0.06203
615	0.25763	-0.07810	1865	0.25762	-0.06188
616	0.25775	-0.07800	1866	0.25736	-0.06166
617	0.25774	-0.07792	1867	0.25719	-0.06149
618	0.25777	-0.07781	1868	0.25707	-0.06131
619	0.25782	-0.07772	1869	0.25690	-0.06112
620	0.25788	-0.07762	1870	0.25674	-0.06091
621	0.25791	-0.07753	1871	0.25663	-0.06075
622	0.25800	-0.07743	1872	0.25648	-0.06054
623	0.25799	-0.07735	1873	0.25629	-0.06035
624	0.25802	-0.07727	1874	0.25616	-0.06014
625	0.25796	-0.07722	1875	0.25601	-0.05998
626	0.25794	-0.07714	1876	0.25583	-0.05979
627	0.25789	-0.07708	1877	0.25566	-0.05961
628	0.25786	-0.07700	1878	0.25543	-0.05943
629	0.25774	-0.07696	1879	0.25515	-0.05925
630	0.25763	-0.07691	1880	0.25503	-0.05911
631	0.25755	-0.07688	1881	0.25473	-0.05897
632	0.25750	-0.07684	1882	0.25458	-0.05886
633	0.25737	-0.07679	1883	0.25442	-0.05881
634	0.25736	-0.07675	1884	0.25425	-0.05878
635	0.25727	-0.07669	1885	0.25409	-0.05876
636	0.25720	-0.07664	1886	0.25396	-0.05872
637	0.25709	-0.07661	1887	0.25375	-0.05868
638	0.25700	-0.07656	1888	0.25364	-0.05865
639	0.25690	-0.07651	1889	0.25352	-0.05865
640	0.25691	-0.07641	1890	0.25331	-0.05863
641	0.25684	-0.07632	1891	0.25317	-0.05861
642	0.25683	-0.07620	1892	0.25313	-0.05861
643	0.25680	-0.07609	1893	0.25302	-0.05862
644	0.25690	-0.07597	1894	0.25306	-0.05861
645	0.25683	-0.07586	1895	0.25292	-0.05864
646	0.25688	-0.07570	1896	0.25288	-0.05865
647	0.25693	-0.07558	1897	0.25282	-0.05865
648	0.25695	-0.07542	1898	0.25271	-0.05865
649	0.25693	-0.07527	1899	0.25258	-0.05865
650	0.25700	-0.07510	1900	0.25245	-0.05861

*Mô phỏng và đánh giá đặc điểm khí động học của các dòng xe điện: BMW, Mercedes-Benz, Ford, Nissan*

651	0.25695	-0.07495	1901	0.25226	-0.05857
652	0.25700	-0.07478	1902	0.25207	-0.05851
653	0.25695	-0.07463	1903	0.25188	-0.05848
654	0.25692	-0.07444	1904	0.25169	-0.05841
655	0.25690	-0.07427	1905	0.25151	-0.05837
656	0.25687	-0.07409	1906	0.25138	-0.05833
657	0.25683	-0.07394	1907	0.25130	-0.05830
658	0.25682	-0.07384	1908	0.25118	-0.05826
659	0.25679	-0.07377	1909	0.25101	-0.05821
660	0.25684	-0.07366	1910	0.25085	-0.05816
661	0.25681	-0.07359	1911	0.25070	-0.05812
662	0.25678	-0.07347	1912	0.25061	-0.05809
663	0.25675	-0.07341	1913	0.25047	-0.05807
664	0.25679	-0.07334	1914	0.25035	-0.05802
665	0.25677	-0.07330	1915	0.25026	-0.05798
666	0.25678	-0.07323	1916	0.25020	-0.05794
667	0.25679	-0.07320	1917	0.25013	-0.05790
668	0.25695	-0.07312	1918	0.25008	-0.05783
669	0.25696	-0.07309	1919	0.25001	-0.05779
670	0.25712	-0.07302	1920	0.24992	-0.05773
671	0.25728	-0.07296	1921	0.24982	-0.05767
672	0.25744	-0.07291	1922	0.24977	-0.05760
673	0.25761	-0.07284	1923	0.24977	-0.05756
674	0.25781	-0.07278	1924	0.24978	-0.05750
675	0.25800	-0.07271	1925	0.24973	-0.05747
676	0.25822	-0.07263	1926	0.24967	-0.05742
677	0.25841	-0.07258	1927	0.24964	-0.05740
678	0.25866	-0.07251	1928	0.24959	-0.05737
679	0.25894	-0.07242	1929	0.24953	-0.05734
680	0.25924	-0.07235	1930	0.24950	-0.05730
681	0.25945	-0.07228	1931	0.24948	-0.05728
682	0.25975	-0.07219	1932	0.24942	-0.05723
683	0.25990	-0.07213	1933	0.24942	-0.05722
684	0.26007	-0.07205	1934	0.24945	-0.05718
685	0.26024	-0.07197	1935	0.24942	-0.05716
686	0.26042	-0.07187	1936	0.24945	-0.05713
687	0.26056	-0.07180	1937	0.24945	-0.05713
688	0.26075	-0.07170	1938	0.24949	-0.05712
689	0.26083	-0.07167	1939	0.24947	-0.05712
690	0.26101	-0.07161	1940	0.24948	-0.05709
691	0.26116	-0.07156	1941	0.24951	-0.05708

*Mô phỏng và đánh giá đặc điểm khí động học của các dòng xe điện: BMW, Mercedes-Benz, Ford, Nissan*

692	0.26127	-0.07152	1942	0.24953	-0.05707
693	0.26134	-0.07153	1943	0.24951	-0.05706
694	0.26149	-0.07152	1944	0.24956	-0.05705
695	0.26160	-0.07151	1945	0.24955	-0.05704
696	0.26175	-0.07149	1946	0.24959	-0.05703
697	0.26183	-0.07150	1947	0.24960	-0.05701
698	0.26197	-0.07152	1948	0.24970	-0.05701
699	0.26202	-0.07154	1949	0.24973	-0.05702
700	0.26205	-0.07158	1950	0.24979	-0.05703
701	0.26201	-0.07165	1951	0.24984	-0.05706
702	0.26208	-0.07171	1952	0.24989	-0.05707
703	0.26211	-0.07181	1953	0.24996	-0.05709
704	0.26217	-0.07188	1954	0.25008	-0.05710
705	0.26222	-0.07200	1955	0.25018	-0.05714
706	0.26233	-0.07211	1956	0.25028	-0.05715
707	0.26245	-0.07226	1957	0.25043	-0.05718
708	0.26259	-0.07238	1958	0.25059	-0.05718
709	0.26268	-0.07251	1959	0.25079	-0.05724
710	0.26274	-0.07266	1960	0.25099	-0.05728
711	0.26278	-0.07283	1961	0.25117	-0.05733
712	0.26288	-0.07299	1962	0.25137	-0.05734
713	0.26296	-0.07318	1963	0.25158	-0.05734
714	0.26311	-0.07333	1964	0.25178	-0.05736
715	0.26324	-0.07352	1965	0.25193	-0.05738
716	0.26340	-0.07365	1966	0.25211	-0.05737
717	0.26353	-0.07385	1967	0.25229	-0.05737
718	0.26372	-0.07402	1968	0.25252	-0.05736
719	0.26385	-0.07417	1969	0.25273	-0.05737
720	0.26405	-0.07433	1970	0.25295	-0.05733
721	0.26418	-0.07448	1971	0.25316	-0.05732
722	0.26440	-0.07459	1972	0.25336	-0.05729
723	0.26459	-0.07476	1973	0.25352	-0.05729
724	0.26478	-0.07488	1974	0.25377	-0.05728
725	0.26489	-0.07499	1975	0.25403	-0.05727
726	0.26504	-0.07510	1976	0.25421	-0.05724
727	0.26515	-0.07523	1977	0.25437	-0.05723
728	0.26534	-0.07532	1978	0.25462	-0.05723
729	0.26549	-0.07548	1979	0.25482	-0.05724
730	0.26570	-0.07557	1980	0.25508	-0.05724
731	0.26583	-0.07572	1981	0.25530	-0.05724
732	0.26598	-0.07582	1982	0.25550	-0.05723

*Mô phỏng và đánh giá đặc điểm khí động học của các dòng xe điện: BMW, Mercedes-Benz, Ford, Nissan*

733	0.26601	-0.07596	1983	0.25567	-0.05721
734	0.26609	-0.07606	1984	0.25593	-0.05720
735	0.26611	-0.07616	1985	0.25600	-0.05720
736	0.26611	-0.07627	1986	0.25615	-0.05717
737	0.26605	-0.07640	1987	0.25635	-0.05718
738	0.26605	-0.07651	1988	0.25651	-0.05717
739	0.26596	-0.07662	1989	0.25669	-0.05716
740	0.26595	-0.07672	1990	0.25686	-0.05711
741	0.26599	-0.07680	1991	0.25703	-0.05710
742	0.26599	-0.07691	1992	0.25730	-0.05705
743	0.26594	-0.07698	1993	0.25743	-0.05702
744	0.26594	-0.07704	1994	0.25756	-0.05696
745	0.26590	-0.07705	1995	0.25768	-0.05691
746	0.26590	-0.07706	1996	0.25794	-0.05688
747	0.26584	-0.07709	1997	0.25806	-0.05684
748	0.26582	-0.07712	1998	0.25816	-0.05680
749	0.26582	-0.07714	1999	0.25827	-0.05675
750	0.26596	-0.07714	2000	0.25830	-0.05668
751	0.26599	-0.07715	2001	0.25842	-0.05662
752	0.26604	-0.07713	2002	0.25864	-0.05658
753	0.26609	-0.07715	2003	0.25869	-0.05655
754	0.26622	-0.07713	2004	0.25886	-0.05654
755	0.26634	-0.07713	2005	0.25897	-0.05656
756	0.26642	-0.07712	2006	0.25903	-0.05657
757	0.26649	-0.07710	2007	0.25904	-0.05658
758	0.26664	-0.07704	2008	0.25901	-0.05655
759	0.26676	-0.07693	2009	0.25900	-0.05658
760	0.26678	-0.07677	2010	0.25906	-0.05663
761	0.26682	-0.07657	2011	0.25910	-0.05671
762	0.26686	-0.07641	2012	0.25924	-0.05681
763	0.26680	-0.07626	2013	0.25939	-0.05694
764	0.26680	-0.07607	2014	0.25952	-0.05707
765	0.26682	-0.07589	2015	0.25963	-0.05719
766	0.26688	-0.07575	2016	0.25984	-0.05731
767	0.26688	-0.07560	2017	0.26001	-0.05749
768	0.26684	-0.07546	2018	0.26017	-0.05764
769	0.26682	-0.07527	2019	0.26029	-0.05782
770	0.26674	-0.07503	2020	0.26052	-0.05802
771	0.26664	-0.07484	2021	0.26071	-0.05822
772	0.26656	-0.07467	2022	0.26105	-0.05842
773	0.26639	-0.07448	2023	0.26132	-0.05864

*Mô phỏng và đánh giá đặc điểm khí động học của các dòng xe điện: BMW, Mercedes-Benz, Ford, Nissan*

774	0.26632	-0.07428	2024	0.26157	-0.05885
775	0.26604	-0.07404	2025	0.26179	-0.05906
776	0.26586	-0.07382	2026	0.26211	-0.05925
777	0.26568	-0.07366	2027	0.26241	-0.05947
778	0.26545	-0.07351	2028	0.26262	-0.05964
779	0.26526	-0.07332	2029	0.26284	-0.05983
780	0.26513	-0.07318	2030	0.26309	-0.06001
781	0.26497	-0.07297	2031	0.26325	-0.06019
782	0.26487	-0.07280	2032	0.26346	-0.06037
783	0.26476	-0.07260	2033	0.26358	-0.06054
784	0.26460	-0.07241	2034	0.26378	-0.06070
785	0.26441	-0.07223	2035	0.26393	-0.06086
786	0.26428	-0.07203	2036	0.26410	-0.06103
787	0.26413	-0.07185	2037	0.26420	-0.06116
788	0.26394	-0.07167	2038	0.26430	-0.06130
789	0.26381	-0.07148	2039	0.26431	-0.06144
790	0.26370	-0.07127	2040	0.26444	-0.06155
791	0.26361	-0.07111	2041	0.26447	-0.06167
792	0.26343	-0.07096	2042	0.26462	-0.06175
793	0.26321	-0.07085	2043	0.26467	-0.06183
794	0.26309	-0.07076	2044	0.26473	-0.06191
795	0.26298	-0.07066	2045	0.26470	-0.06199
796	0.26294	-0.07055	2046	0.26475	-0.06206
797	0.26276	-0.07050	2047	0.26476	-0.06214
798	0.26264	-0.07044	2048	0.26478	-0.06221
799	0.26247	-0.07043	2049	0.26477	-0.06229
800	0.26241	-0.07043	2050	0.26477	-0.06236
801	0.26233	-0.07040	2051	0.26478	-0.06245
802	0.26226	-0.07040	2052	0.26483	-0.06253
803	0.26216	-0.07044	2053	0.26480	-0.06263
804	0.26204	-0.07049	2054	0.26482	-0.06272
805	0.26197	-0.07052	2055	0.26479	-0.06283
806	0.26191	-0.07059	2056	0.26477	-0.06292
807	0.26187	-0.07070	2057	0.26478	-0.06299
808	0.26188	-0.07084	2058	0.26480	-0.06305
809	0.26188	-0.07097	2059	0.26481	-0.06314
810	0.26197	-0.07109	2060	0.26488	-0.06320
811	0.26206	-0.07126	2061	0.26489	-0.06331
812	0.26213	-0.07141	2062	0.26494	-0.06344
813	0.26216	-0.07158	2063	0.26494	-0.06357
814	0.26232	-0.07171	2064	0.26498	-0.06372

*Mô phỏng và đánh giá đặc điểm khí động học của các dòng xe điện: BMW, Mercedes-Benz, Ford, Nissan*

815	0.26237	-0.07181	2065	0.26500	-0.06387
816	0.26250	-0.07194	2066	0.26502	-0.06399
817	0.26264	-0.07208	2067	0.26508	-0.06414
818	0.26275	-0.07223	2068	0.26508	-0.06426
819	0.26283	-0.07234	2069	0.26514	-0.06441
820	0.26286	-0.07240	2070	0.26520	-0.06454
821	0.26289	-0.07255	2071	0.26522	-0.06469
822	0.26303	-0.07266	2072	0.26538	-0.06482
823	0.26305	-0.07278	2073	0.26545	-0.06494
824	0.26311	-0.07287	2074	0.26560	-0.06502
825	0.26323	-0.07294	2075	0.26571	-0.06512
826	0.26331	-0.07296	2076	0.26581	-0.06524
827	0.26343	-0.07296	2077	0.26591	-0.06535
828	0.26357	-0.07292	2078	0.26607	-0.06545
829	0.26369	-0.07289	2079	0.26618	-0.06552
830	0.26376	-0.07283	2080	0.26631	-0.06560
831	0.26377	-0.07274	2081	0.26635	-0.06569
832	0.26391	-0.07261	2082	0.26646	-0.06578
833	0.26406	-0.07250	2083	0.26659	-0.06588
834	0.26423	-0.07237	2084	0.26672	-0.06596
835	0.26438	-0.07223	2085	0.26674	-0.06605
836	0.26453	-0.07206	2086	0.26684	-0.06612
837	0.26465	-0.07187	2087	0.26685	-0.06617
838	0.26479	-0.07173	2088	0.26691	-0.06620
839	0.26498	-0.07160	2089	0.26693	-0.06622
840	0.26518	-0.07142	2090	0.26692	-0.06626
841	0.26532	-0.07127	2091	0.26692	-0.06627
842	0.26547	-0.07109	2092	0.26695	-0.06627
843	0.26561	-0.07093	2093	0.26692	-0.06628
844	0.26577	-0.07073	2094	0.26698	-0.06630
845	0.26599	-0.07057	2095	0.26689	-0.06628
846	0.26614	-0.07040	2096	0.26680	-0.06623
847	0.26624	-0.07030	2097	0.26671	-0.06616
848	0.26637	-0.07019	2098	0.26668	-0.06608
849	0.26649	-0.07008	2099	0.26668	-0.06598
850	0.26662	-0.06995	2100	0.26665	-0.06587
851	0.26675	-0.06986	2101	0.26664	-0.06576
852	0.26682	-0.06979	2102	0.26660	-0.06566
853	0.26690	-0.06975	2103	0.26653	-0.06559
854	0.26702	-0.06969	2104	0.26645	-0.06552
855	0.26713	-0.06966	2105	0.26628	-0.06547

*Mô phỏng và đánh giá đặc điểm khí động học của các dòng xe điện: BMW, Mercedes-Benz, Ford, Nissan*

856	0.26732	-0.06962	2106	0.26616	-0.06540
857	0.26746	-0.06960	2107	0.26601	-0.06531
858	0.26761	-0.06958	2108	0.26592	-0.06524
859	0.26775	-0.06959	2109	0.26583	-0.06519
860	0.26791	-0.06963	2110	0.26582	-0.06513
861	0.26807	-0.06966	2111	0.26574	-0.06507
862	0.26817	-0.06970	2112	0.26565	-0.06498
863	0.26826	-0.06976	2113	0.26562	-0.06492
864	0.26846	-0.06983	2114	0.26557	-0.06485
865	0.26862	-0.06989	2115	0.26550	-0.06478
866	0.26884	-0.06993	2116	0.26550	-0.06467
867	0.26895	-0.06997	2117	0.26550	-0.06459
868	0.26914	-0.06997	2118	0.26561	-0.06451
869	0.26919	-0.06998	2119	0.26565	-0.06446
870	0.26940	-0.06997	2120	0.26569	-0.06438
871	0.26954	-0.07000	2121	0.26573	-0.06432
872	0.26968	-0.07001	2122	0.26583	-0.06422
873	0.26981	-0.07002	2123	0.26590	-0.06415
874	0.26992	-0.07002	2124	0.26600	-0.06409
875	0.27008	-0.07004	2125	0.26611	-0.06401
876	0.27018	-0.07008	2126	0.26622	-0.06394
877	0.27026	-0.07012	2127	0.26631	-0.06395
878	0.27033	-0.07012	2128	0.26642	-0.06398
879	0.27046	-0.07009	2129	0.26651	-0.06398
880	0.27054	-0.07002	2130	0.26661	-0.06395
881	0.27058	-0.06997	2131	0.26669	-0.06395
882	0.27059	-0.06990	2132	0.26678	-0.06396
883	0.27059	-0.06984	2133	0.26689	-0.06403
884	0.27061	-0.06974	2134	0.26704	-0.06405
885	0.27060	-0.06965	2135	0.26712	-0.06408
886	0.27066	-0.06958	2136	0.26725	-0.06410
887	0.27074	-0.06951	2137	0.26739	-0.06416
888	0.27078	-0.06943	2138	0.26751	-0.06423
889	0.27081	-0.06939	2139	0.26763	-0.06428
890	0.27087	-0.06934	2140	0.26779	-0.06435
891	0.27087	-0.06931	2141	0.26792	-0.06442
892	0.27092	-0.06930	2142	0.26803	-0.06445
893	0.27095	-0.06928	2143	0.26811	-0.06444
894	0.27099	-0.06925	2144	0.26824	-0.06446
895	0.27106	-0.06924	2145	0.26830	-0.06445
896	0.27113	-0.06919	2146	0.26842	-0.06441

*Mô phỏng và đánh giá đặc điểm khí động học của các dòng xe điện: BMW, Mercedes-Benz, Ford, Nissan*

897	0.27121	-0.06915	2147	0.26846	-0.06437
898	0.27125	-0.06913	2148	0.26856	-0.06430
899	0.27131	-0.06915	2149	0.26863	-0.06422
900	0.27134	-0.06916	2150	0.26872	-0.06413
901	0.27135	-0.06921	2151	0.26875	-0.06408
902	0.27138	-0.06921	2152	0.26882	-0.06396
903	0.27134	-0.06926	2153	0.26883	-0.06389
904	0.27137	-0.06928	2154	0.26884	-0.06382
905	0.27135	-0.06936	2155	0.26881	-0.06375
906	0.27144	-0.06941	2156	0.26882	-0.06367
907	0.27146	-0.06949	2157	0.26874	-0.06357
908	0.27145	-0.06959	2158	0.26865	-0.06351
909	0.27153	-0.06965	2159	0.26854	-0.06343
910	0.27170	-0.06975	2160	0.26850	-0.06337
911	0.27163	-0.06979	2161	0.26840	-0.06328
912	0.27162	-0.06985	2162	0.26832	-0.06318
913	0.27165	-0.06992	2163	0.26823	-0.06311
914	0.27165	-0.07000	2164	0.26816	-0.06304
915	0.27160	-0.07006	2165	0.26805	-0.06302
916	0.27155	-0.07012	2166	0.26795	-0.06299
917	0.27162	-0.07018	2167	0.26781	-0.06296
918	0.27154	-0.07024	2168	0.26772	-0.06292
919	0.27161	-0.07027	2169	0.26757	-0.06292
920	0.27157	-0.07029	2170	0.26747	-0.06289
921	0.27151	-0.07029	2171	0.26735	-0.06289
922	0.27150	-0.07030	2172	0.26728	-0.06290
923	0.27146	-0.07026	2173	0.26718	-0.06295
924	0.27149	-0.07026	2174	0.26711	-0.06299
925	0.27151	-0.07030	2175	0.26698	-0.06305
926	0.27162	-0.07030	2176	0.26692	-0.06308
927	0.27168	-0.07031	2177	0.26683	-0.06313
928	0.27182	-0.07031	2178	0.26674	-0.06317
929	0.27198	-0.07032	2179	0.26664	-0.06321
930	0.27215	-0.07030	2180	0.26658	-0.06325
931	0.27229	-0.07028	2181	0.26643	-0.06331
932	0.27241	-0.07026	2182	0.26640	-0.06336
933	0.27255	-0.07023	2183	0.26634	-0.06344
934	0.27276	-0.07019	2184	0.26632	-0.06348
935	0.27296	-0.07017	2185	0.26619	-0.06353
936	0.27318	-0.07015	2186	0.26619	-0.06355
937	0.27336	-0.07016	2187	0.26613	-0.06358

*Mô phỏng và đánh giá đặc điểm khí động học của các dòng xe điện: BMW, Mercedes-Benz, Ford, Nissan*

938	0.27359	-0.07015	2188	0.26616	-0.06361
939	0.27385	-0.07012	2189	0.26609	-0.06364
940	0.27413	-0.07005	2190	0.26608	-0.06364
941	0.27439	-0.07003	2191	0.26605	-0.06366
942	0.27461	-0.07001	2192	0.26611	-0.06365
943	0.27488	-0.07002	2193	0.26615	-0.06366
944	0.27515	-0.06997	2194	0.26627	-0.06362
945	0.27540	-0.06997	2195	0.26635	-0.06360
946	0.27566	-0.06995	2196	0.26644	-0.06354
947	0.27590	-0.06992	2197	0.26652	-0.06350
948	0.27618	-0.06985	2198	0.26665	-0.06347
949	0.27641	-0.06983	2199	0.26676	-0.06343
950	0.27676	-0.06982	2200	0.26693	-0.06338
951	0.27707	-0.06984	2201	0.26700	-0.06335
952	0.27745	-0.06986	2202	0.26713	-0.06329
953	0.27779	-0.06987	2203	0.26721	-0.06329
954	0.27816	-0.06988	2204	0.26733	-0.06328
955	0.27844	-0.06989	2205	0.26743	-0.06327
956	0.27886	-0.06991	2206	0.26754	-0.06323
957	0.27917	-0.06990	2207	0.26762	-0.06320
958	0.27952	-0.06992	2208	0.26771	-0.06315
959	0.27976	-0.06994	2209	0.26778	-0.06310
960	0.28013	-0.06994	2210	0.26788	-0.06301
961	0.28047	-0.06997	2211	0.26795	-0.06293
962	0.28078	-0.06999	2212	0.26800	-0.06284
963	0.28129	-0.07003	2213	0.26801	-0.06275
964	0.28176	-0.07006	2214	0.26809	-0.06266
965	0.28212	-0.07008	2215	0.26814	-0.06258
966	0.28251	-0.07008	2216	0.26821	-0.06247
967	0.28291	-0.07012	2217	0.26821	-0.06240
968	0.28328	-0.07010	2218	0.26826	-0.06228
969	0.28372	-0.07009	2219	0.26824	-0.06217
970	0.28418	-0.07006	2220	0.26831	-0.06206
971	0.28453	-0.07003	2221	0.26832	-0.06195
972	0.28496	-0.06999	2222	0.26838	-0.06183
973	0.28533	-0.06993	2223	0.26843	-0.06171
974	0.28573	-0.06984	2224	0.26856	-0.06157
975	0.28616	-0.06977	2225	0.26855	-0.06148
976	0.28655	-0.06968	2226	0.26859	-0.06139
977	0.28685	-0.06955	2227	0.26862	-0.06133
978	0.28727	-0.06945	2228	0.26869	-0.06128

*Mô phỏng và đánh giá đặc điểm khí động học của các dòng xe điện: BMW, Mercedes-Benz, Ford, Nissan*

979	0.28755	-0.06935	2229	0.26875	-0.06124
980	0.28783	-0.06922	2230	0.26881	-0.06116
981	0.28810	-0.06908	2231	0.26890	-0.06113
982	0.28835	-0.06897	2232	0.26902	-0.06106
983	0.28864	-0.06883	2233	0.26914	-0.06102
984	0.28893	-0.06867	2234	0.26926	-0.06097
985	0.28903	-0.06848	2235	0.26939	-0.06092
986	0.28925	-0.06827	2236	0.26946	-0.06088
987	0.28927	-0.06806	2237	0.26950	-0.06085
988	0.28944	-0.06782	2238	0.26962	-0.06081
989	0.28943	-0.06763	2239	0.26972	-0.06082
990	0.28948	-0.06742	2240	0.26986	-0.06080
991	0.28945	-0.06721	2241	0.26990	-0.06078
992	0.28932	-0.06696	2242	0.26999	-0.06075
993	0.28931	-0.06672	2243	0.27005	-0.06072
994	0.28941	-0.06648	2244	0.27010	-0.06066
995	0.28934	-0.06619	2245	0.27009	-0.06060
996	0.28924	-0.06586	2246	0.27011	-0.06055
997	0.28900	-0.06558	2247	0.27009	-0.06051
998	0.28877	-0.06521	2248	0.27010	-0.06046
999	0.28845	-0.06484	2249	0.27005	-0.06043
1000	0.28826	-0.06452	2250	0.27003	-0.06038
1001	0.28802	-0.06410	2251	0.26996	-0.06036
1002	0.28767	-0.06366	2252	0.26990	-0.06030
1003	0.28729	-0.06322	2253	0.26974	-0.06023
1004	0.28692	-0.06277	2254	0.26960	-0.06016
1005	0.28665	-0.06235	2255	0.26940	-0.06009
1006	0.28636	-0.06190	2256	0.26931	-0.05998
1007	0.28603	-0.06144	2257	0.26914	-0.05989
1008	0.28572	-0.06101	2258	0.26899	-0.05979
1009	0.28548	-0.06058	2259	0.26876	-0.05965
1010	0.28517	-0.06017	2260	0.26863	-0.05951
1011	0.28478	-0.05979	2261	0.26847	-0.05937
1012	0.28437	-0.05938	2262	0.26838	-0.05922
1013	0.28398	-0.05901	2263	0.26822	-0.05910
1014	0.28371	-0.05868	2264	0.26817	-0.05897
1015	0.28334	-0.05833	2265	0.26802	-0.05883
1016	0.28311	-0.05798	2266	0.26795	-0.05869
1017	0.28284	-0.05769	2267	0.26789	-0.05856
1018	0.28264	-0.05739	2268	0.26783	-0.05842
1019	0.28253	-0.05709	2269	0.26779	-0.05829

*Mô phỏng và đánh giá đặc điểm khí động học của các dòng xe điện: BMW, Mercedes-Benz, Ford, Nissan*

1020	0.28231	-0.05684	2270	0.26787	-0.05813
1021	0.28213	-0.05657	2271	0.26784	-0.05795
1022	0.28201	-0.05635	2272	0.26796	-0.05778
1023	0.28183	-0.05610	2273	0.26808	-0.05760
1024	0.28177	-0.05589	2274	0.26826	-0.05746
1025	0.28170	-0.05571	2275	0.26842	-0.05725
1026	0.28170	-0.05556	2276	0.26850	-0.05707
1027	0.28168	-0.05542	2277	0.26861	-0.05689
1028	0.28173	-0.05534	2278	0.26879	-0.05669
1029	0.28184	-0.05524	2279	0.26889	-0.05651
1030	0.28203	-0.05520	2280	0.26907	-0.05631
1031	0.28218	-0.05513	2281	0.26924	-0.05613
1032	0.28220	-0.05502	2282	0.26937	-0.05597
1033	0.28225	-0.05492	2283	0.26958	-0.05580
1034	0.28238	-0.05484	2284	0.26968	-0.05561
1035	0.28246	-0.05472	2285	0.26986	-0.05542
1036	0.28261	-0.05463	2286	0.27003	-0.05522
1037	0.28282	-0.05454	2287	0.27007	-0.05503
1038	0.28306	-0.05446	2288	0.27015	-0.05485
1039	0.28324	-0.05442	2289	0.27021	-0.05466
1040	0.28347	-0.05432	2290	0.27029	-0.05449
1041	0.28367	-0.05423	2291	0.27035	-0.05436
1042	0.28390	-0.05411	2292	0.27042	-0.05420
1043	0.28400	-0.05397	2293	0.27053	-0.05405
1044	0.28416	-0.05382	2294	0.27072	-0.05391
1045	0.28424	-0.05365	2295	0.27071	-0.05372
1046	0.28442	-0.05345	2296	0.27078	-0.05352
1047	0.28451	-0.05323	2297	0.27083	-0.05338
1048	0.28460	-0.05299	2298	0.27098	-0.05321
1049	0.28465	-0.05273	2299	0.27108	-0.05310
1050	0.28479	-0.05249	2300	0.27121	-0.05291
1051	0.28491	-0.05220	2301	0.27118	-0.05274
1052	0.28511	-0.05191	2302	0.27120	-0.05255
1053	0.28527	-0.05164	2303	0.27119	-0.05239
1054	0.28533	-0.05132	2304	0.27116	-0.05227
1055	0.28540	-0.05102	2305	0.27111	-0.05214
1056	0.28547	-0.05068	2306	0.27109	-0.05199
1057	0.28549	-0.05033	2307	0.27113	-0.05185
1058	0.28545	-0.04998	2308	0.27115	-0.05168
1059	0.28548	-0.04964	2309	0.27122	-0.05152
1060	0.28551	-0.04929	2310	0.27122	-0.05135

*Mô phỏng và đánh giá đặc điểm khí động học của các dòng xe điện: BMW, Mercedes-Benz, Ford, Nissan*

1061	0.28549	-0.04893	2311	0.27126	-0.05119
1062	0.28547	-0.04855	2312	0.27137	-0.05107
1063	0.28547	-0.04819	2313	0.27138	-0.05098
1064	0.28536	-0.04783	2314	0.27139	-0.05089
1065	0.28523	-0.04748	2315	0.27144	-0.05077
1066	0.28508	-0.04712	2316	0.27152	-0.05063
1067	0.28492	-0.04679	2317	0.27163	-0.05050
1068	0.28473	-0.04646	2318	0.27176	-0.05038
1069	0.28445	-0.04614	2319	0.27189	-0.05031
1070	0.28422	-0.04584	2320	0.27205	-0.05023
1071	0.28399	-0.04552	2321	0.27216	-0.05018
1072	0.28378	-0.04523	2322	0.27229	-0.05013
1073	0.28355	-0.04500	2323	0.27242	-0.05010
1074	0.28334	-0.04479	2324	0.27264	-0.05008
1075	0.28307	-0.04460	2325	0.27281	-0.05008
1076	0.28288	-0.04442	2326	0.27298	-0.05012
1077	0.28257	-0.04422	2327	0.27313	-0.05013
1078	0.28233	-0.04404	2328	0.27335	-0.05015
1079	0.28199	-0.04386	2329	0.27351	-0.05021
1080	0.28175	-0.04368	2330	0.27371	-0.05025
1081	0.28151	-0.04355	2331	0.27388	-0.05032
1082	0.28125	-0.04343	2332	0.27403	-0.05038
1083	0.28097	-0.04335	2333	0.27412	-0.05050
1084	0.28071	-0.04324	2334	0.27425	-0.05061
1085	0.28050	-0.04317	2335	0.27444	-0.05076
1086	0.28027	-0.04309	2336	0.27459	-0.05092
1087	0.28006	-0.04302	2337	0.27466	-0.05110
1088	0.27985	-0.04297	2338	0.27479	-0.05130
1089	0.27960	-0.04287	2339	0.27489	-0.05149
1090	0.27945	-0.04280	2340	0.27500	-0.05171
1091	0.27922	-0.04270	2341	0.27510	-0.05195
1092	0.27897	-0.04263	2342	0.27530	-0.05220
1093	0.27859	-0.04253	2343	0.27544	-0.05248
1094	0.27829	-0.04240	2344	0.27552	-0.05274
1095	0.27784	-0.04229	2345	0.27552	-0.05306
1096	0.27736	-0.04216	2346	0.27563	-0.05332
1097	0.27693	-0.04204	2347	0.27565	-0.05361
1098	0.27654	-0.04191	2348	0.27565	-0.05388
1099	0.27612	-0.04178	2349	0.27569	-0.05417
1100	0.27564	-0.04165	2350	0.27580	-0.05437
1101	0.27532	-0.04152	2351	0.27592	-0.05460

*Mô phỏng và đánh giá đặc điểm khí động học của các dòng xe điện: BMW, Mercedes-Benz, Ford, Nissan*

1102	0.27489	-0.04142	2352	0.27603	-0.05483
1103	0.27447	-0.04134	2353	0.27620	-0.05506
1104	0.27403	-0.04126	2354	0.27635	-0.05527
1105	0.27352	-0.04122	2355	0.27648	-0.05549
1106	0.27299	-0.04115	2356	0.27670	-0.05566
1107	0.27258	-0.04112	2357	0.27697	-0.05586
1108	0.27211	-0.04113	2358	0.27720	-0.05601
1109	0.27170	-0.04114	2359	0.27741	-0.05620
1110	0.27120	-0.04114	2360	0.27761	-0.05640
1111	0.27072	-0.04120	2361	0.27782	-0.05662
1112	0.27028	-0.04126	2362	0.27806	-0.05680
1113	0.26978	-0.04132	2363	0.27831	-0.05702
1114	0.26923	-0.04144	2364	0.27850	-0.05722
1115	0.26884	-0.04157	2365	0.27865	-0.05734
1116	0.26844	-0.04169	2366	0.27890	-0.05751
1117	0.26811	-0.04184	2367	0.27903	-0.05767
1118	0.26773	-0.04203	2368	0.27923	-0.05786
1119	0.26733	-0.04220	2369	0.27933	-0.05803
1120	0.26696	-0.04235	2370	0.27947	-0.05819
1121	0.26656	-0.04255	2371	0.27958	-0.05831
1122	0.26613	-0.04273	2372	0.27975	-0.05841
1123	0.26576	-0.04291	2373	0.27985	-0.05848
1124	0.26544	-0.04311	2374	0.27997	-0.05855
1125	0.26514	-0.04329	2375	0.28011	-0.05866
1126	0.26487	-0.04350	2376	0.28012	-0.05877
1127	0.26456	-0.04368	2377	0.28020	-0.05885
1128	0.26426	-0.04388	2378	0.28028	-0.05894
1129	0.26400	-0.04407	2379	0.28038	-0.05901
1130	0.26374	-0.04425	2380	0.28039	-0.05906
1131	0.26350	-0.04442	2381	0.28041	-0.05913
1132	0.26326	-0.04457	2382	0.28049	-0.05917
1133	0.26301	-0.04470	2383	0.28050	-0.05923
1134	0.26281	-0.04484	2384	0.28050	-0.05926
1135	0.26262	-0.04497	2385	0.28045	-0.05926
1136	0.26247	-0.04511	2386	0.28054	-0.05929
1137	0.26233	-0.04522	2387	0.28052	-0.05934
1138	0.26219	-0.04534	2388	0.28054	-0.05932
1139	0.26202	-0.04547	2389	0.28053	-0.05928
1140	0.26184	-0.04561	2390	0.28048	-0.05922
1141	0.26170	-0.04573	2391	0.28039	-0.05921
1142	0.26151	-0.04585	2392	0.28036	-0.05919

*Mô phỏng và đánh giá đặc điểm khí động học của các dòng xe điện: BMW, Mercedes-Benz, Ford, Nissan*

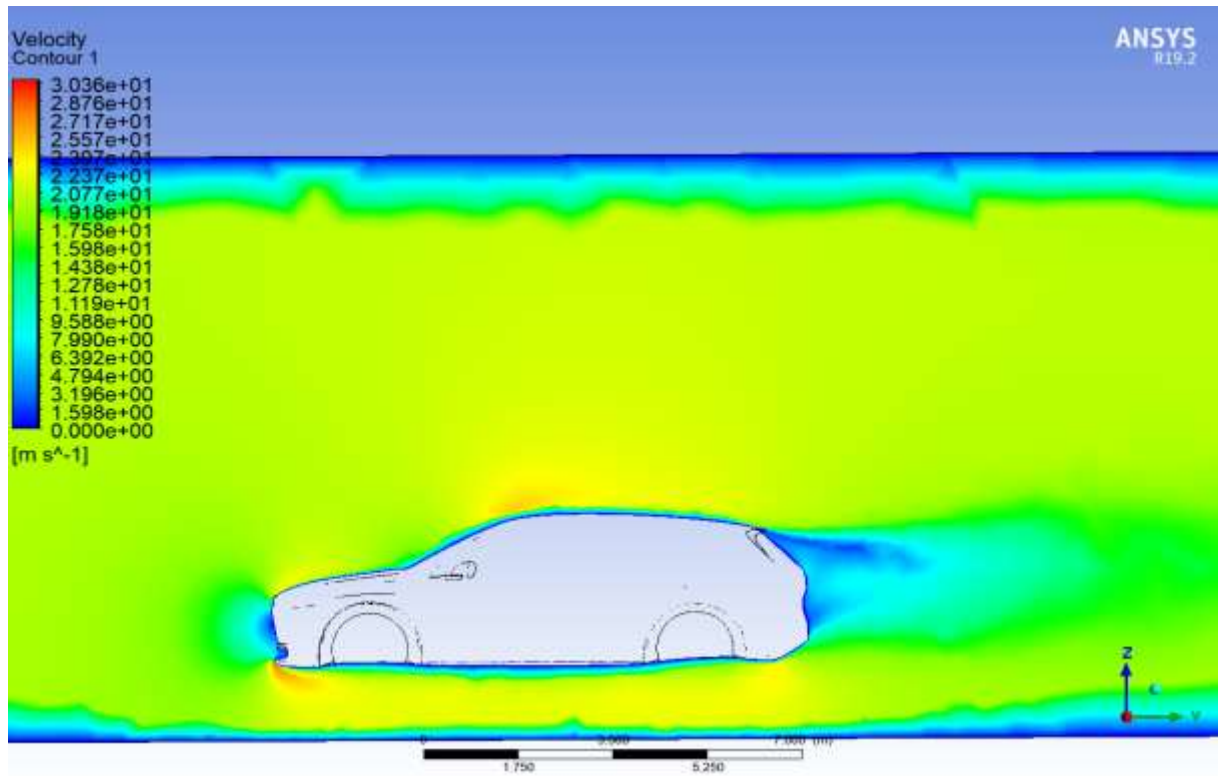
1143	0.26131	-0.04599	2393	0.28035	-0.05919
1144	0.26121	-0.04611	2394	0.28032	-0.05920
1145	0.26103	-0.04622	2395	0.28031	-0.05921
1146	0.26090	-0.04636	2396	0.28030	-0.05919
1147	0.26077	-0.04648	2397	0.28028	-0.05917
1148	0.26064	-0.04661	2398	0.28029	-0.05910
1149	0.26062	-0.04674	2399	0.28031	-0.05905
1150	0.26061	-0.04688	2400	0.28040	-0.05890
1151	0.26057	-0.04703	2401	0.28042	-0.05879
1152	0.26047	-0.04714	2402	0.28047	-0.05862
1153	0.26038	-0.04726	2403	0.28050	-0.05845
1154	0.26036	-0.04737	2404	0.28059	-0.05825
1155	0.26032	-0.04748	2405	0.28063	-0.05809
1156	0.26023	-0.04762	2406	0.28071	-0.05790
1157	0.26026	-0.04777	2407	0.28084	-0.05777
1158	0.26033	-0.04795	2408	0.28103	-0.05760
1159	0.26038	-0.04811	2409	0.28122	-0.05743
1160	0.26055	-0.04829	2410	0.28138	-0.05726
1161	0.26069	-0.04849	2411	0.28151	-0.05707
1162	0.26072	-0.04869	2412	0.28167	-0.05686
1163	0.26072	-0.04888	2413	0.28187	-0.05666
1164	0.26072	-0.04905	2414	0.28199	-0.05647
1165	0.26076	-0.04921	2415	0.28213	-0.05625
1166	0.26085	-0.04941	2416	0.28223	-0.05605
1167	0.26090	-0.04960	2417	0.28229	-0.05583
1168	0.26094	-0.04979	2418	0.28241	-0.05563
1169	0.26101	-0.05000	2419	0.28248	-0.05546
1170	0.26116	-0.05022	2420	0.28257	-0.05527
1171	0.26132	-0.05045	2421	0.28270	-0.05511
1172	0.26145	-0.05071	2422	0.28281	-0.05495
1173	0.26159	-0.05095	2423	0.28292	-0.05479
1174	0.26172	-0.05122	2424	0.28306	-0.05464
1175	0.26183	-0.05148	2425	0.28315	-0.05450
1176	0.26192	-0.05173	2426	0.28324	-0.05437
1177	0.26212	-0.05196	2427	0.28333	-0.05423
1178	0.26225	-0.05219	2428	0.28344	-0.05406
1179	0.26244	-0.05241	2429	0.28352	-0.05390
1180	0.26259	-0.05262	2430	0.28365	-0.05376
1181	0.26279	-0.05284	2431	0.28364	-0.05362
1182	0.26305	-0.05303	2432	0.28371	-0.05349
1183	0.26327	-0.05323	2433	0.28380	-0.05337

*Mô phỏng và đánh giá đặc điểm khí động học của các dòng xe điện: BMW, Mercedes-Benz, Ford, Nissan*

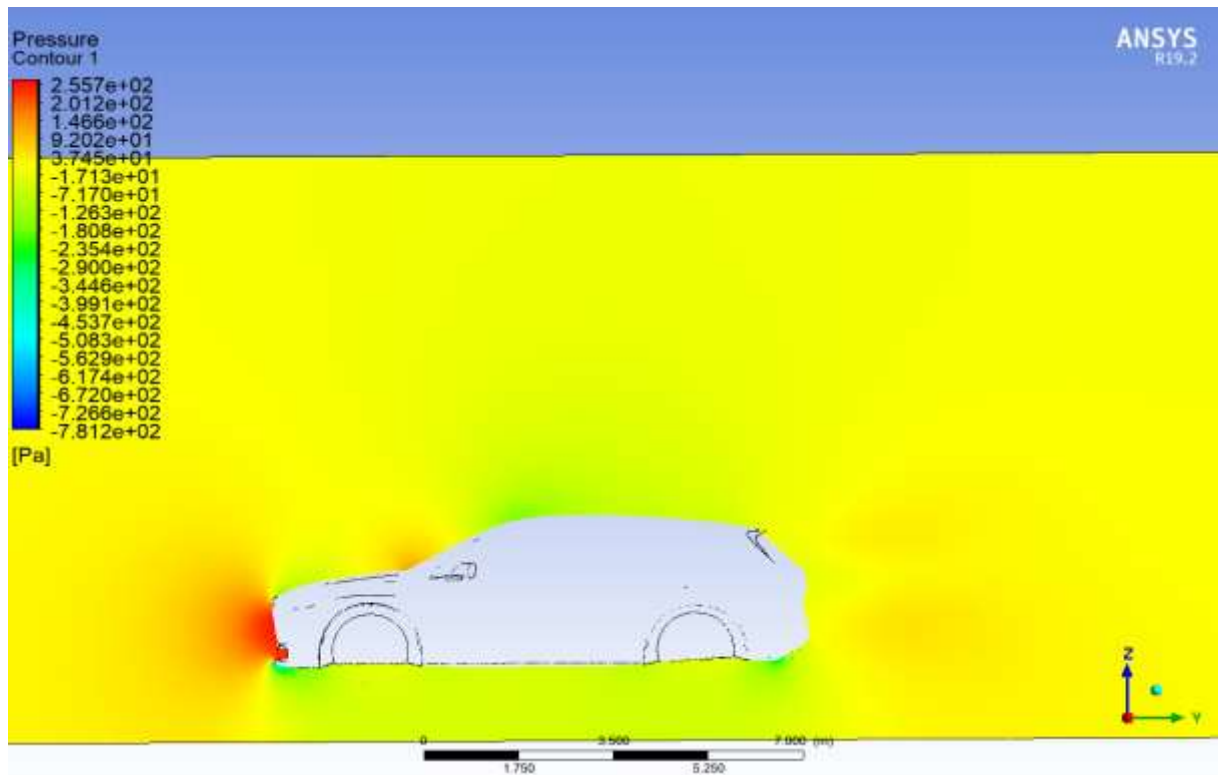
1184	0.26355	-0.05340	2434	0.28386	-0.05325
1185	0.26364	-0.05362	2435	0.28392	-0.05316
1186	0.26388	-0.05381	2436	0.28400	-0.05300
1187	0.26396	-0.05400	2437	0.28407	-0.05290
1188	0.26417	-0.05417	2438	0.28417	-0.05282
1189	0.26430	-0.05434	2439	0.28428	-0.05273
1190	0.26450	-0.05450	2440	0.28430	-0.05265
1191	0.26467	-0.05466	2441	0.28438	-0.05260
1192	0.26486	-0.05480	2442	0.28440	-0.05256
1193	0.26504	-0.05495	2443	0.28441	-0.05257
1194	0.26520	-0.05507	2444	0.28445	-0.05255
1195	0.26528	-0.05520	2445	0.28441	-0.05255
1196	0.26537	-0.05532	2446	0.28438	-0.05256
1197	0.26543	-0.05545	2447	0.28429	-0.05257
1198	0.26548	-0.05556	2448	0.28421	-0.05261
1199	0.26550	-0.05566	2449	0.28410	-0.05266
1200	0.26561	-0.05576	2450	0.28400	-0.05268
1201	0.26567	-0.05587	2451	0.28377	-0.05272
1202	0.26577	-0.05599	2452	0.28360	-0.05278
1203	0.26583	-0.05613	2453	0.28335	-0.05281
1204	0.26590	-0.05628	2454	0.28311	-0.05291
1205	0.26593	-0.05644	2455	0.28286	-0.05305
1206	0.26594	-0.05659	2456	0.28264	-0.05317
1207	0.26592	-0.05675	2457	0.28242	-0.05329
1208	0.26591	-0.05694	2458	0.28211	-0.05337
1209	0.26589	-0.05714	2459	0.28193	-0.05349
1210	0.26591	-0.05735	2460	0.28176	-0.05361
1211	0.26588	-0.05757	2461	0.28146	-0.05371
1212	0.26586	-0.05780	2462	0.28112	-0.05381
1213	0.26581	-0.05803	2463	0.28081	-0.05393
1214	0.26581	-0.05826	2464	0.28052	-0.05403
1215	0.26577	-0.05856	2465	0.28035	-0.05415
1216	0.26581	-0.05883	2466	0.28013	-0.05429
1217	0.26584	-0.05913	2467	0.27991	-0.05437
1218	0.26589	-0.05938	2468	0.27970	-0.05451
1219	0.26596	-0.05964	2469	0.27955	-0.05459
1220	0.26603	-0.05990	2470	0.27922	-0.05464
1221	0.26603	-0.06013	2471	0.27905	-0.05471
1222	0.26604	-0.06036	2472	0.27884	-0.05477
1223	0.26611	-0.06060	2473	0.27864	-0.05483
1224	0.26620	-0.06084	2474	0.27836	-0.05488

*Mô phỏng và đánh giá đặc điểm khí động học của các dòng xe điện: BMW, Mercedes-Benz, Ford, Nissan*

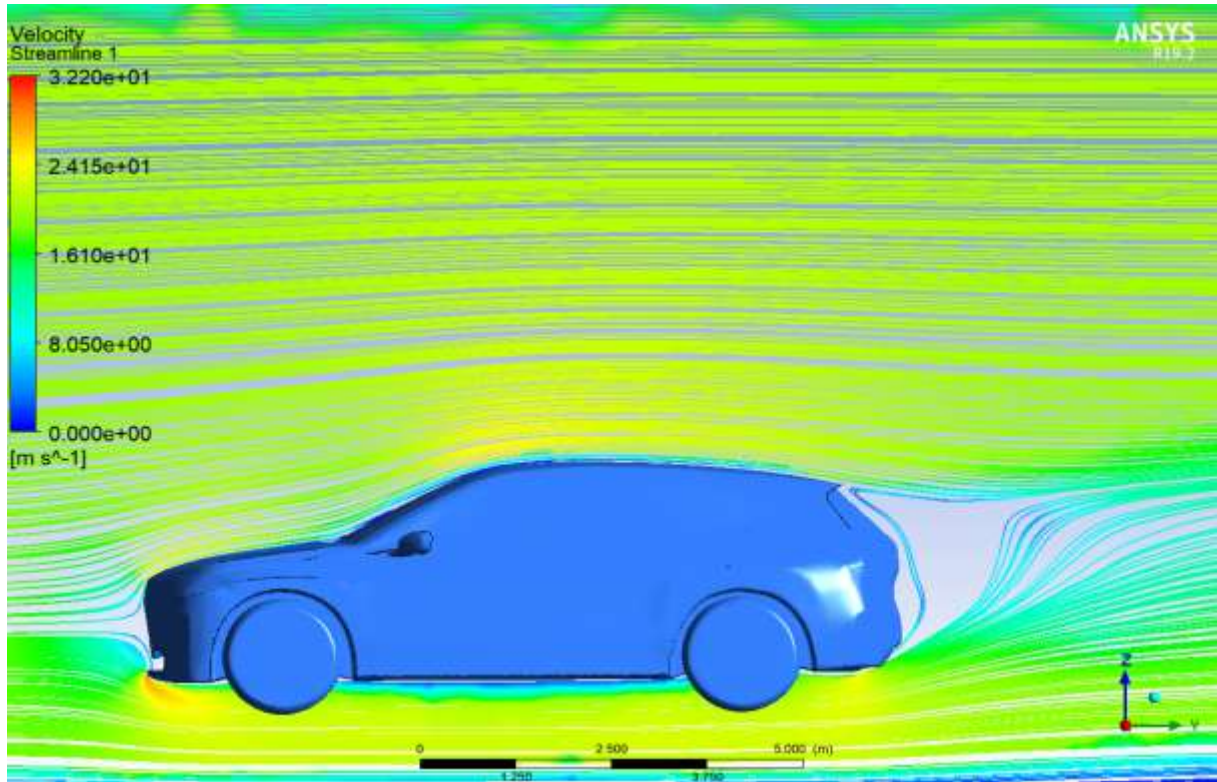
1225	0.26630	-0.06107	2475	0.27815	-0.05492
1226	0.26641	-0.06126	2476	0.27790	-0.05495
1227	0.26650	-0.06146	2477	0.27775	-0.05501
1228	0.26670	-0.06162	2478	0.27760	-0.05501
1229	0.26685	-0.06179	2479	0.27737	-0.05501
1230	0.26702	-0.06191	2480	0.27713	-0.05506
1231	0.26717	-0.06204	2481	0.27681	-0.05512
1232	0.26735	-0.06214	2482	0.27647	-0.05519
1233	0.26753	-0.06226	2483	0.27625	-0.05529
1234	0.26767	-0.06233	2484	0.27602	-0.05537
1235	0.26788	-0.06241	2485	0.27575	-0.05546
1236	0.26814	-0.06246	2486	0.27554	-0.05556
1237	0.26843	-0.06254	2487	0.27527	-0.05564
1238	0.26868	-0.06260	2488	0.27492	-0.05572
1239	0.26891	-0.06268	2489	0.27466	-0.05581
1240	0.26913	-0.06274	2490	0.27442	-0.05588
1241	0.26931	-0.06281	2491	0.27412	-0.05600
1242	0.26946	-0.06286	2492	0.27388	-0.05614
1243	0.26962	-0.06292	2493	0.27370	-0.05631
1244	0.26980	-0.06298	2494	0.27348	-0.05649
1245	0.27002	-0.06300	2495	0.27330	-0.05668
1246	0.27023	-0.06303	2496	0.27319	-0.05686
1247	0.27046	-0.06307	2497	0.27305	-0.05706
1248	0.27066	-0.06313	2498	0.27288	-0.05724
1249	0.27078	-0.06323	2499	0.27272	-0.05739
1250	0.27098	-0.06331	2500	0.27265	-0.05756



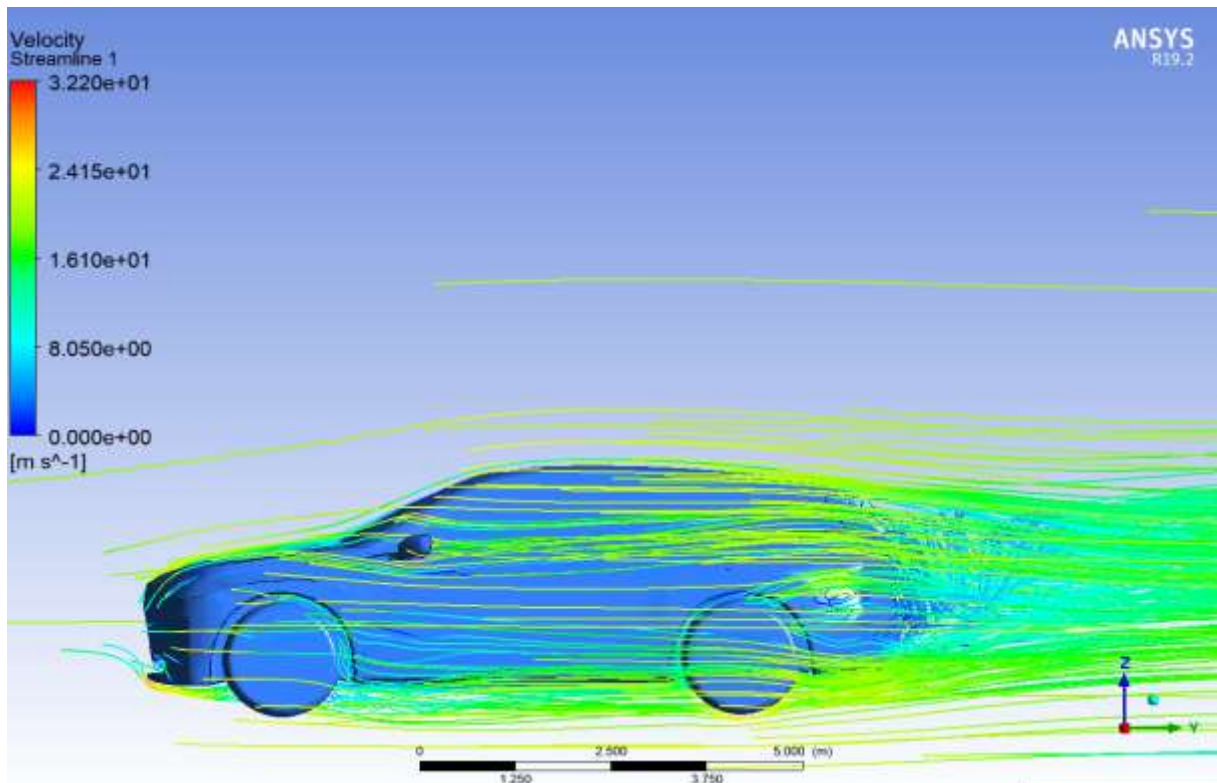
Hình 3.15 Phân bố vận tốc qua xe BMW iX xDrive40 ở vận tốc 72 km/h



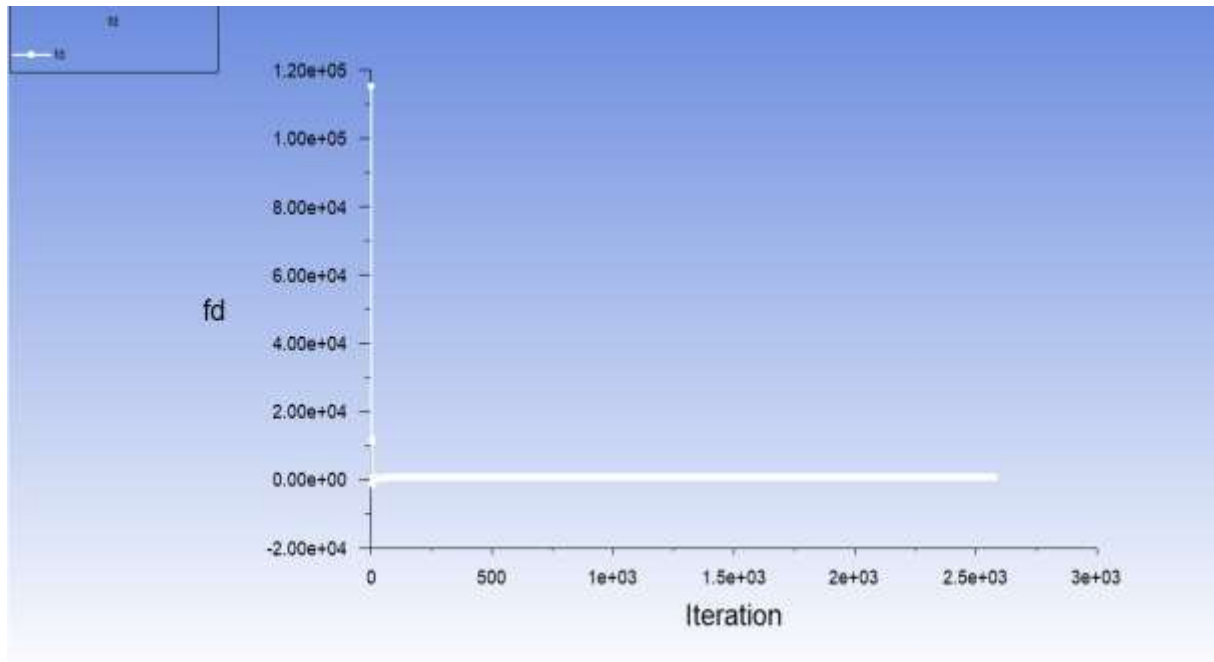
Hình 3.16 Phân bố áp suất xung quanh xe BMW iX xDrive40 ở vận tốc 72 km/h



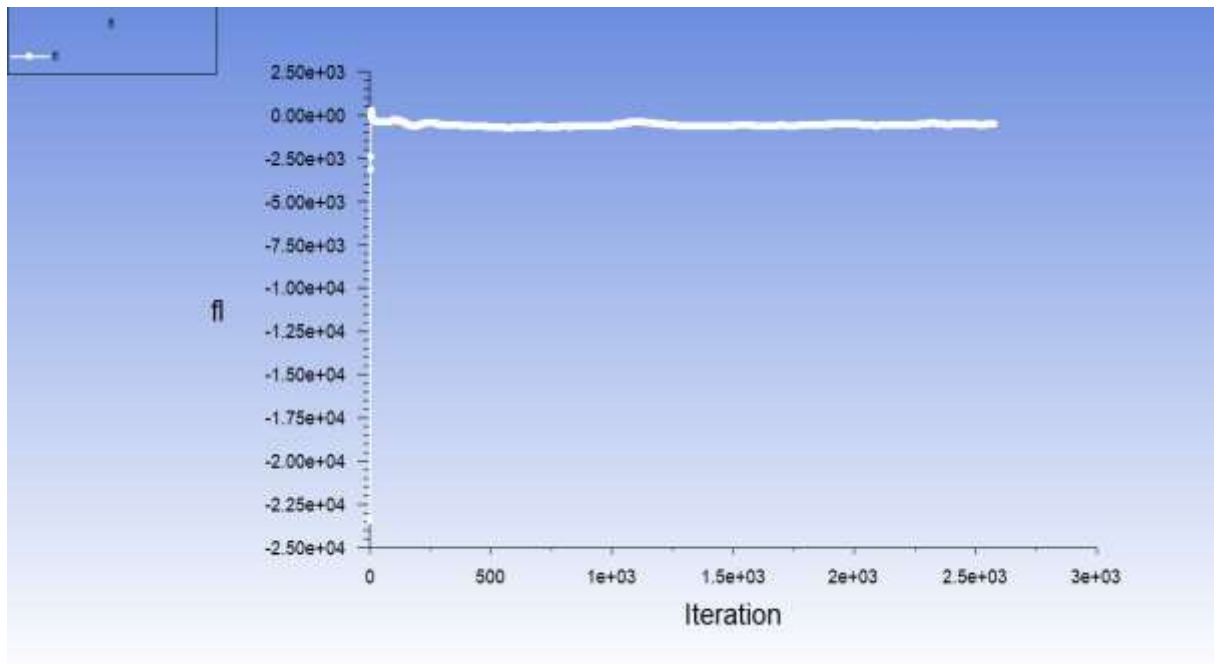
Hình 3.17 Đường dòng vận tốc qua xe BMW iX xDrive40 ở vận tốc 72 km/h



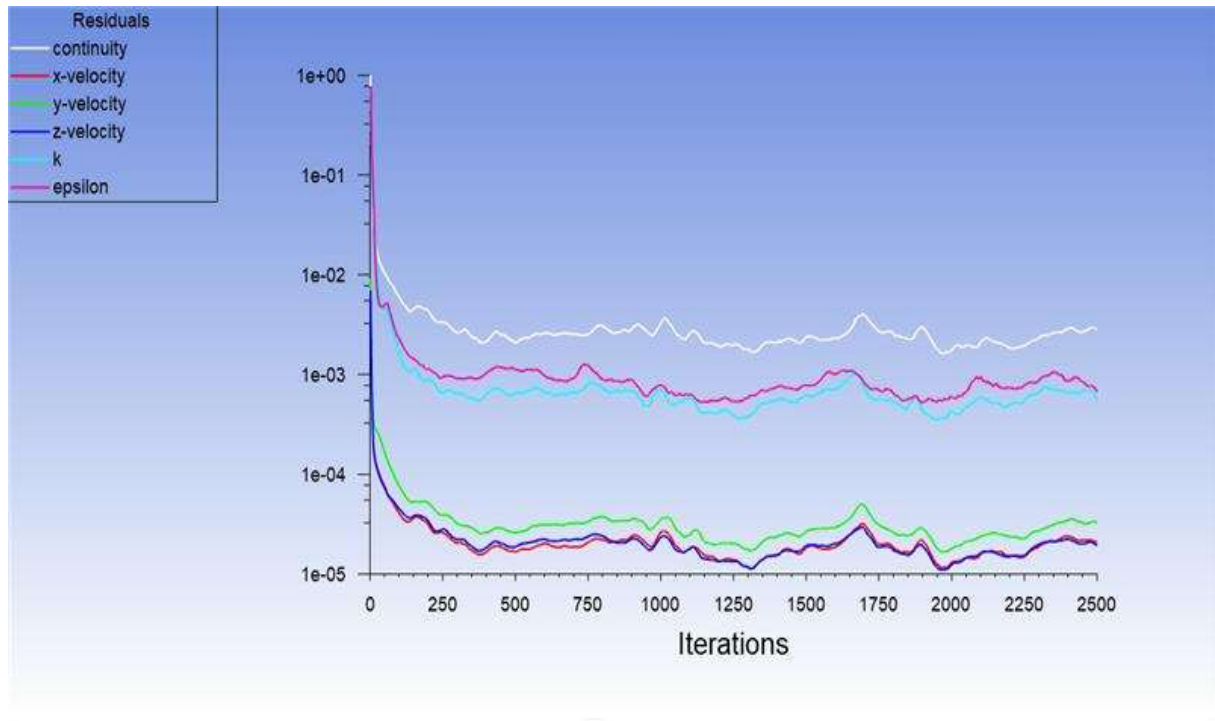
Hình 3.18 Đường dòng vận tốc 3D qua xe BMW iX xDrive40 ở vận tốc 72 km/h



Hình 3.19 Đồ thị biểu diễn lực cản của xe BMW iX xDrive40 ở vận tốc 72 km/h



Hình 3.20 Đồ thị biểu diễn lực nâng của xe BMW iX xDrive40 ở vận tốc 72 km/h



Hình 3.21 Đồ thị Residuals của xe BMW iX xDrive40 ở vận tốc 72 km/h

3.3.2.2. Kết quả mô phỏng của xe Mercedes-Benz EQC 400 ở vận tốc 72 km/h

Bảng 3.3 Hệ số cản và hệ số nâng của xe Mercedes-Benz EQC 400 ở vận tốc 72 km/h

Số vòng lặp (n)	Hệ số cản Cd	Hệ số nâng Cl	Số vòng lặp (n)	Hệ số cản Cd	Hệ số nâng Cl
1	39.12459	-2.17551	751	0.28153	-0.09124
2	4.18976	-0.47730	752	0.28157	-0.09101
3	3.58680	-0.35719	753	0.28157	-0.09081
4	-0.29326	-0.02384	754	0.28160	-0.09059
5	-0.41466	-0.00056	755	0.28164	-0.09038
6	-0.40695	0.01145	756	0.28171	-0.09023
7	-0.14868	-0.00466	757	0.28176	-0.09004
8	0.08721	-0.03756	758	0.28184	-0.08983
9	0.20614	-0.06076	759	0.28202	-0.08963
10	0.25239	-0.07470	760	0.28222	-0.08949
11	0.25954	-0.08150	761	0.28229	-0.08933
12	0.24536	-0.08332	762	0.28239	-0.08919
13	0.22243	-0.08168	763	0.28244	-0.08901
14	0.20211	-0.07757	764	0.28258	-0.08890
15	0.19007	-0.07312	765	0.28268	-0.08877
16	0.18440	-0.06969	766	0.28281	-0.08865
17	0.18434	-0.06740	767	0.28305	-0.08854
18	0.18699	-0.06656	768	0.28325	-0.08842
19	0.19028	-0.06721	769	0.28355	-0.08831
20	0.19303	-0.06860	770	0.28399	-0.08825
21	0.19395	-0.07047	771	0.28421	-0.08817
22	0.19358	-0.07226	772	0.28458	-0.08811
23	0.19253	-0.07382	773	0.28498	-0.08802
24	0.19097	-0.07478	774	0.28525	-0.08790
25	0.18968	-0.07515	775	0.28564	-0.08776
26	0.18873	-0.07518	776	0.28612	-0.08771
27	0.18825	-0.07509	777	0.28657	-0.08765
28	0.18835	-0.07492	778	0.28701	-0.08753
29	0.18924	-0.07453	779	0.28738	-0.08740
30	0.19054	-0.07416	780	0.28788	-0.08734
31	0.19155	-0.07389	781	0.28831	-0.08726
32	0.19272	-0.07371	782	0.28862	-0.08714
33	0.19369	-0.07374	783	0.28900	-0.08703
34	0.19428	-0.07390	784	0.28926	-0.08689
35	0.19437	-0.07419	785	0.28955	-0.08671
36	0.19476	-0.07446	786	0.28993	-0.08651
37	0.19496	-0.07474	787	0.29017	-0.08622

*Mô phỏng và đánh giá đặc điểm khí động học của các dòng xe điện: BMW, Mercedes-Benz, Ford, Nissan*

38	0.19518	-0.07492	788	0.29041	-0.08595
39	0.19481	-0.07522	789	0.29052	-0.08570
40	0.19497	-0.07528	790	0.29063	-0.08543
41	0.19466	-0.07553	791	0.29075	-0.08512
42	0.19463	-0.07557	792	0.29095	-0.08486
43	0.19438	-0.07571	793	0.29111	-0.08458
44	0.19413	-0.07583	794	0.29121	-0.08428
45	0.19426	-0.07596	795	0.29126	-0.08398
46	0.19435	-0.07607	796	0.29132	-0.08367
47	0.19502	-0.07606	797	0.29132	-0.08336
48	0.19623	-0.07590	798	0.29123	-0.08308
49	0.19767	-0.07568	799	0.29112	-0.08272
50	0.19884	-0.07552	800	0.29095	-0.08241
51	0.20004	-0.07533	801	0.29084	-0.08210
52	0.20102	-0.07518	802	0.29066	-0.08182
53	0.20184	-0.07515	803	0.29054	-0.08158
54	0.20276	-0.07492	804	0.29029	-0.08138
55	0.20390	-0.07463	805	0.29009	-0.08117
56	0.20476	-0.07437	806	0.28983	-0.08096
57	0.20620	-0.07401	807	0.28947	-0.08077
58	0.20728	-0.07359	808	0.28906	-0.08055
59	0.20818	-0.07319	809	0.28850	-0.08034
60	0.20878	-0.07276	810	0.28791	-0.08017
61	0.20938	-0.07231	811	0.28736	-0.08010
62	0.21023	-0.07171	812	0.28678	-0.08001
63	0.21149	-0.07115	813	0.28611	-0.07996
64	0.21233	-0.07052	814	0.28540	-0.07992
65	0.21290	-0.06993	815	0.28472	-0.07994
66	0.21429	-0.06917	816	0.28399	-0.07998
67	0.21547	-0.06828	817	0.28327	-0.08000
68	0.21648	-0.06730	818	0.28252	-0.08008
69	0.21719	-0.06633	819	0.28185	-0.08017
70	0.21756	-0.06535	820	0.28120	-0.08024
71	0.21766	-0.06441	821	0.28060	-0.08030
72	0.21768	-0.06350	822	0.28005	-0.08040
73	0.21756	-0.06258	823	0.27944	-0.08051
74	0.21752	-0.06158	824	0.27880	-0.08065
75	0.21788	-0.06053	825	0.27816	-0.08076
76	0.21770	-0.05952	826	0.27765	-0.08095
77	0.21760	-0.05848	827	0.27713	-0.08110
78	0.21755	-0.05742	828	0.27656	-0.08123

*Mô phỏng và đánh giá đặc điểm khí động học của các dòng xe điện: BMW, Mercedes-Benz, Ford, Nissan*

79	0.21764	-0.05637	829	0.27612	-0.08142
80	0.21798	-0.05523	830	0.27571	-0.08159
81	0.21833	-0.05419	831	0.27540	-0.08177
82	0.21840	-0.05328	832	0.27506	-0.08198
83	0.21870	-0.05223	833	0.27479	-0.08218
84	0.21929	-0.05120	834	0.27447	-0.08242
85	0.21985	-0.05025	835	0.27420	-0.08267
86	0.22040	-0.04929	836	0.27397	-0.08289
87	0.22079	-0.04839	837	0.27380	-0.08315
88	0.22105	-0.04748	838	0.27365	-0.08336
89	0.22131	-0.04659	839	0.27351	-0.08363
90	0.22167	-0.04576	840	0.27340	-0.08388
91	0.22196	-0.04496	841	0.27341	-0.08419
92	0.22233	-0.04418	842	0.27337	-0.08442
93	0.22233	-0.04344	843	0.27332	-0.08470
94	0.22232	-0.04265	844	0.27333	-0.08497
95	0.22235	-0.04188	845	0.27337	-0.08524
96	0.22232	-0.04116	846	0.27338	-0.08554
97	0.22246	-0.04048	847	0.27346	-0.08583
98	0.22233	-0.03990	848	0.27364	-0.08610
99	0.22218	-0.03932	849	0.27372	-0.08640
100	0.22187	-0.03881	850	0.27376	-0.08668
101	0.22150	-0.03835	851	0.27383	-0.08696
102	0.22114	-0.03793	852	0.27391	-0.08719
103	0.22079	-0.03751	853	0.27403	-0.08746
104	0.22043	-0.03713	854	0.27419	-0.08771
105	0.22028	-0.03669	855	0.27429	-0.08801
106	0.22024	-0.03633	856	0.27450	-0.08833
107	0.22011	-0.03609	857	0.27462	-0.08863
108	0.22035	-0.03580	858	0.27487	-0.08885
109	0.22053	-0.03553	859	0.27514	-0.08909
110	0.22066	-0.03525	860	0.27539	-0.08937
111	0.22061	-0.03502	861	0.27565	-0.08958
112	0.22060	-0.03482	862	0.27587	-0.08978
113	0.22062	-0.03460	863	0.27607	-0.08998
114	0.22073	-0.03434	864	0.27631	-0.09017
115	0.22093	-0.03410	865	0.27659	-0.09035
116	0.22109	-0.03387	866	0.27697	-0.09054
117	0.22136	-0.03361	867	0.27732	-0.09074
118	0.22177	-0.03338	868	0.27760	-0.09091
119	0.22221	-0.03315	869	0.27794	-0.09108

*Mô phỏng và đánh giá đặc điểm khí động học của các dòng xe điện: BMW, Mercedes-Benz, Ford, Nissan*

120	0.22240	-0.03289	870	0.27829	-0.09120
121	0.22273	-0.03265	871	0.27872	-0.09127
122	0.22306	-0.03243	872	0.27913	-0.09137
123	0.22327	-0.03225	873	0.27952	-0.09141
124	0.22372	-0.03196	874	0.27984	-0.09148
125	0.22412	-0.03172	875	0.28019	-0.09146
126	0.22451	-0.03140	876	0.28066	-0.09144
127	0.22490	-0.03108	877	0.28102	-0.09139
128	0.22511	-0.03078	878	0.28149	-0.09139
129	0.22562	-0.03038	879	0.28188	-0.09143
130	0.22559	-0.03009	880	0.28222	-0.09144
131	0.22578	-0.02971	881	0.28259	-0.09147
132	0.22604	-0.02927	882	0.28290	-0.09147
133	0.22622	-0.02886	883	0.28315	-0.09143
134	0.22605	-0.02850	884	0.28346	-0.09138
135	0.22608	-0.02799	885	0.28366	-0.09135
136	0.22605	-0.02744	886	0.28391	-0.09131
137	0.22586	-0.02692	887	0.28418	-0.09133
138	0.22587	-0.02630	888	0.28449	-0.09133
139	0.22562	-0.02575	889	0.28486	-0.09131
140	0.22546	-0.02514	890	0.28522	-0.09126
141	0.22507	-0.02463	891	0.28564	-0.09120
142	0.22462	-0.02406	892	0.28605	-0.09113
143	0.22421	-0.02351	893	0.28638	-0.09104
144	0.22366	-0.02303	894	0.28681	-0.09102
145	0.22326	-0.02246	895	0.28720	-0.09092
146	0.22299	-0.02200	896	0.28762	-0.09077
147	0.22265	-0.02153	897	0.28801	-0.09064
148	0.22228	-0.02105	898	0.28837	-0.09050
149	0.22183	-0.02068	899	0.28880	-0.09029
150	0.22161	-0.02037	900	0.28917	-0.09014
151	0.22138	-0.02009	901	0.28949	-0.09001
152	0.22111	-0.01988	902	0.28981	-0.08987
153	0.22078	-0.01970	903	0.29007	-0.08972
154	0.22052	-0.01962	904	0.29032	-0.08956
155	0.22045	-0.01964	905	0.29059	-0.08942
156	0.22027	-0.01965	906	0.29069	-0.08929
157	0.22018	-0.01970	907	0.29095	-0.08916
158	0.22003	-0.01978	908	0.29115	-0.08902
159	0.22013	-0.01992	909	0.29122	-0.08888
160	0.22024	-0.02014	910	0.29129	-0.08871

*Mô phỏng và đánh giá đặc điểm khí động học của các dòng xe điện: BMW, Mercedes-Benz, Ford, Nissan*

161	0.22049	-0.02036	911	0.29128	-0.08847
162	0.22071	-0.02066	912	0.29137	-0.08831
163	0.22101	-0.02096	913	0.29143	-0.08811
164	0.22132	-0.02127	914	0.29154	-0.08789
165	0.22157	-0.02164	915	0.29167	-0.08773
166	0.22181	-0.02203	916	0.29169	-0.08758
167	0.22224	-0.02242	917	0.29183	-0.08740
168	0.22263	-0.02283	918	0.29186	-0.08725
169	0.22297	-0.02332	919	0.29194	-0.08707
170	0.22348	-0.02381	920	0.29195	-0.08695
171	0.22387	-0.02434	921	0.29189	-0.08679
172	0.22433	-0.02497	922	0.29189	-0.08664
173	0.22491	-0.02557	923	0.29188	-0.08650
174	0.22527	-0.02624	924	0.29196	-0.08641
175	0.22585	-0.02688	925	0.29199	-0.08631
176	0.22634	-0.02760	926	0.29193	-0.08621
177	0.22684	-0.02831	927	0.29199	-0.08613
178	0.22734	-0.02907	928	0.29206	-0.08605
179	0.22807	-0.02979	929	0.29210	-0.08604
180	0.22871	-0.03059	930	0.29230	-0.08603
181	0.22928	-0.03141	931	0.29248	-0.08603
182	0.22995	-0.03222	932	0.29263	-0.08607
183	0.23045	-0.03309	933	0.29274	-0.08612
184	0.23100	-0.03401	934	0.29277	-0.08618
185	0.23164	-0.03497	935	0.29283	-0.08622
186	0.23233	-0.03591	936	0.29292	-0.08629
187	0.23310	-0.03683	937	0.29302	-0.08638
188	0.23352	-0.03780	938	0.29318	-0.08652
189	0.23426	-0.03873	939	0.29336	-0.08665
190	0.23490	-0.03964	940	0.29346	-0.08681
191	0.23561	-0.04060	941	0.29364	-0.08688
192	0.23601	-0.04158	942	0.29375	-0.08702
193	0.23653	-0.04259	943	0.29392	-0.08713
194	0.23691	-0.04354	944	0.29403	-0.08723
195	0.23752	-0.04455	945	0.29412	-0.08733
196	0.23804	-0.04561	946	0.29426	-0.08742
197	0.23863	-0.04659	947	0.29430	-0.08752
198	0.23919	-0.04763	948	0.29444	-0.08761
199	0.23968	-0.04861	949	0.29457	-0.08771
200	0.24027	-0.04956	950	0.29469	-0.08778
201	0.24075	-0.05057	951	0.29476	-0.08778

*Mô phỏng và đánh giá đặc điểm khí động học của các dòng xe điện: BMW, Mercedes-Benz, Ford, Nissan*

202	0.24113	-0.05156	952	0.29483	-0.08784
203	0.24149	-0.05258	953	0.29487	-0.08788
204	0.24177	-0.05356	954	0.29479	-0.08795
205	0.24218	-0.05454	955	0.29483	-0.08794
206	0.24254	-0.05541	956	0.29486	-0.08791
207	0.24278	-0.05628	957	0.29494	-0.08790
208	0.24300	-0.05716	958	0.29496	-0.08787
209	0.24329	-0.05795	959	0.29495	-0.08786
210	0.24359	-0.05883	960	0.29486	-0.08786
211	0.24387	-0.05966	961	0.29478	-0.08786
212	0.24397	-0.06045	962	0.29472	-0.08790
213	0.24404	-0.06125	963	0.29461	-0.08791
214	0.24393	-0.06203	964	0.29454	-0.08792
215	0.24395	-0.06283	965	0.29448	-0.08791
216	0.24374	-0.06360	966	0.29433	-0.08790
217	0.24352	-0.06431	967	0.29424	-0.08793
218	0.24349	-0.06501	968	0.29419	-0.08792
219	0.24330	-0.06573	969	0.29417	-0.08788
220	0.24320	-0.06639	970	0.29419	-0.08788
221	0.24304	-0.06698	971	0.29413	-0.08789
222	0.24271	-0.06758	972	0.29401	-0.08786
223	0.24236	-0.06815	973	0.29396	-0.08778
224	0.24190	-0.06869	974	0.29396	-0.08768
225	0.24157	-0.06926	975	0.29393	-0.08762
226	0.24109	-0.06977	976	0.29386	-0.08755
227	0.24058	-0.07038	977	0.29379	-0.08755
228	0.24000	-0.07091	978	0.29377	-0.08755
229	0.23951	-0.07141	979	0.29380	-0.08755
230	0.23897	-0.07193	980	0.29389	-0.08759
231	0.23838	-0.07240	981	0.29384	-0.08762
232	0.23788	-0.07291	982	0.29382	-0.08763
233	0.23749	-0.07342	983	0.29380	-0.08770
234	0.23706	-0.07388	984	0.29378	-0.08777
235	0.23664	-0.07436	985	0.29367	-0.08778
236	0.23626	-0.07489	986	0.29368	-0.08778
237	0.23581	-0.07539	987	0.29363	-0.08781
238	0.23543	-0.07590	988	0.29366	-0.08781
239	0.23517	-0.07640	989	0.29360	-0.08788
240	0.23497	-0.07689	990	0.29363	-0.08791
241	0.23477	-0.07738	991	0.29353	-0.08794
242	0.23460	-0.07790	992	0.29354	-0.08796

*Mô phỏng và đánh giá đặc điểm khí động học của các dòng xe điện: BMW, Mercedes-Benz, Ford, Nissan*

243	0.23438	-0.07841	993	0.29358	-0.08795
244	0.23430	-0.07891	994	0.29366	-0.08798
245	0.23430	-0.07942	995	0.29371	-0.08803
246	0.23442	-0.07992	996	0.29378	-0.08799
247	0.23469	-0.08041	997	0.29372	-0.08796
248	0.23494	-0.08087	998	0.29369	-0.08791
249	0.23516	-0.08139	999	0.29372	-0.08784
250	0.23550	-0.08188	1000	0.29379	-0.08776
251	0.23579	-0.08242	1001	0.29377	-0.08769
252	0.23623	-0.08293	1002	0.29374	-0.08763
253	0.23666	-0.08344	1003	0.29375	-0.08756
254	0.23705	-0.08394	1004	0.29370	-0.08744
255	0.23754	-0.08440	1005	0.29371	-0.08737
256	0.23811	-0.08482	1006	0.29377	-0.08728
257	0.23876	-0.08525	1007	0.29384	-0.08718
258	0.23942	-0.08568	1008	0.29393	-0.08705
259	0.24013	-0.08610	1009	0.29395	-0.08700
260	0.24086	-0.08653	1010	0.29402	-0.08690
261	0.24143	-0.08698	1011	0.29417	-0.08681
262	0.24211	-0.08737	1012	0.29439	-0.08677
263	0.24271	-0.08776	1013	0.29461	-0.08671
264	0.24331	-0.08810	1014	0.29483	-0.08662
265	0.24402	-0.08846	1015	0.29494	-0.08650
266	0.24451	-0.08887	1016	0.29502	-0.08634
267	0.24521	-0.08917	1017	0.29507	-0.08621
268	0.24580	-0.08951	1018	0.29511	-0.08608
269	0.24626	-0.08983	1019	0.29512	-0.08595
270	0.24689	-0.09002	1020	0.29513	-0.08582
271	0.24744	-0.09026	1021	0.29515	-0.08563
272	0.24800	-0.09042	1022	0.29517	-0.08543
273	0.24865	-0.09065	1023	0.29509	-0.08530
274	0.24921	-0.09084	1024	0.29508	-0.08511
275	0.24973	-0.09100	1025	0.29499	-0.08497
276	0.25005	-0.09114	1026	0.29492	-0.08479
277	0.25027	-0.09132	1027	0.29483	-0.08462
278	0.25048	-0.09144	1028	0.29471	-0.08451
279	0.25061	-0.09155	1029	0.29458	-0.08431
280	0.25084	-0.09160	1030	0.29443	-0.08418
281	0.25093	-0.09167	1031	0.29429	-0.08394
282	0.25093	-0.09171	1032	0.29415	-0.08378
283	0.25099	-0.09173	1033	0.29396	-0.08368

*Mô phỏng và đánh giá đặc điểm khí động học của các dòng xe điện: BMW, Mercedes-Benz, Ford, Nissan*

284	0.25089	-0.09178	1034	0.29372	-0.08356
285	0.25080	-0.09183	1035	0.29351	-0.08340
286	0.25078	-0.09181	1036	0.29325	-0.08323
287	0.25070	-0.09180	1037	0.29309	-0.08318
288	0.25056	-0.09175	1038	0.29291	-0.08310
289	0.25039	-0.09171	1039	0.29274	-0.08302
290	0.25005	-0.09168	1040	0.29261	-0.08300
291	0.24974	-0.09164	1041	0.29249	-0.08303
292	0.24940	-0.09154	1042	0.29236	-0.08308
293	0.24916	-0.09143	1043	0.29215	-0.08307
294	0.24898	-0.09136	1044	0.29200	-0.08315
295	0.24871	-0.09129	1045	0.29180	-0.08322
296	0.24865	-0.09123	1046	0.29160	-0.08334
297	0.24848	-0.09118	1047	0.29143	-0.08347
298	0.24833	-0.09118	1048	0.29132	-0.08357
299	0.24826	-0.09115	1049	0.29126	-0.08366
300	0.24827	-0.09114	1050	0.29113	-0.08381
301	0.24836	-0.09110	1051	0.29098	-0.08395
302	0.24858	-0.09108	1052	0.29098	-0.08409
303	0.24890	-0.09106	1053	0.29092	-0.08415
304	0.24938	-0.09101	1054	0.29078	-0.08422
305	0.24985	-0.09098	1055	0.29063	-0.08426
306	0.25039	-0.09098	1056	0.29061	-0.08429
307	0.25092	-0.09100	1057	0.29065	-0.08434
308	0.25148	-0.09102	1058	0.29063	-0.08440
309	0.25215	-0.09102	1059	0.29053	-0.08441
310	0.25276	-0.09106	1060	0.29032	-0.08443
311	0.25337	-0.09109	1061	0.29024	-0.08450
312	0.25404	-0.09108	1062	0.29012	-0.08455
313	0.25461	-0.09109	1063	0.29005	-0.08466
314	0.25522	-0.09111	1064	0.28996	-0.08467
315	0.25596	-0.09109	1065	0.28991	-0.08472
316	0.25648	-0.09107	1066	0.28974	-0.08476
317	0.25716	-0.09101	1067	0.28948	-0.08478
318	0.25779	-0.09097	1068	0.28930	-0.08479
319	0.25850	-0.09087	1069	0.28907	-0.08479
320	0.25929	-0.09075	1070	0.28882	-0.08475
321	0.25986	-0.09061	1071	0.28868	-0.08477
322	0.26027	-0.09044	1072	0.28853	-0.08476
323	0.26084	-0.09025	1073	0.28836	-0.08470
324	0.26128	-0.09006	1074	0.28808	-0.08462

*Mô phỏng và đánh giá đặc điểm khí động học của các dòng xe điện: BMW, Mercedes-Benz, Ford, Nissan*

325	0.26183	-0.08984	1075	0.28788	-0.08458
326	0.26237	-0.08965	1076	0.28775	-0.08452
327	0.26279	-0.08945	1077	0.28766	-0.08449
328	0.26329	-0.08925	1078	0.28751	-0.08444
329	0.26369	-0.08902	1079	0.28744	-0.08440
330	0.26411	-0.08878	1080	0.28733	-0.08437
331	0.26448	-0.08856	1081	0.28734	-0.08430
332	0.26487	-0.08834	1082	0.28737	-0.08425
333	0.26519	-0.08814	1083	0.28743	-0.08417
334	0.26565	-0.08793	1084	0.28749	-0.08412
335	0.26605	-0.08774	1085	0.28763	-0.08410
336	0.26646	-0.08758	1086	0.28778	-0.08408
337	0.26688	-0.08747	1087	0.28788	-0.08406
338	0.26726	-0.08736	1088	0.28795	-0.08402
339	0.26754	-0.08723	1089	0.28815	-0.08399
340	0.26796	-0.08717	1090	0.28834	-0.08398
341	0.26836	-0.08714	1091	0.28860	-0.08396
342	0.26874	-0.08716	1092	0.28876	-0.08392
343	0.26916	-0.08714	1093	0.28884	-0.08394
344	0.26950	-0.08715	1094	0.28902	-0.08394
345	0.27001	-0.08721	1095	0.28916	-0.08396
346	0.27044	-0.08733	1096	0.28930	-0.08399
347	0.27083	-0.08744	1097	0.28941	-0.08401
348	0.27146	-0.08759	1098	0.28949	-0.08401
349	0.27187	-0.08773	1099	0.28957	-0.08402
350	0.27234	-0.08788	1100	0.28965	-0.08409
351	0.27270	-0.08801	1101	0.28975	-0.08410
352	0.27314	-0.08818	1102	0.28983	-0.08410
353	0.27354	-0.08835	1103	0.28992	-0.08411
354	0.27388	-0.08851	1104	0.29000	-0.08411
355	0.27421	-0.08861	1105	0.29012	-0.08414
356	0.27463	-0.08876	1106	0.29019	-0.08417
357	0.27515	-0.08893	1107	0.29029	-0.08423
358	0.27568	-0.08904	1108	0.29032	-0.08423
359	0.27608	-0.08910	1109	0.29038	-0.08423
360	0.27643	-0.08913	1110	0.29057	-0.08425
361	0.27668	-0.08916	1111	0.29070	-0.08424
362	0.27700	-0.08924	1112	0.29066	-0.08426
363	0.27728	-0.08930	1113	0.29079	-0.08427
364	0.27762	-0.08936	1114	0.29071	-0.08427
365	0.27794	-0.08936	1115	0.29069	-0.08425

*Mô phỏng và đánh giá đặc điểm khí động học của các dòng xe điện: BMW, Mercedes-Benz, Ford, Nissan*

366	0.27807	-0.08940	1116	0.29073	-0.08425
367	0.27833	-0.08938	1117	0.29076	-0.08424
368	0.27838	-0.08935	1118	0.29084	-0.08419
369	0.27859	-0.08933	1119	0.29094	-0.08422
370	0.27875	-0.08925	1120	0.29111	-0.08425
371	0.27891	-0.08917	1121	0.29119	-0.08424
372	0.27892	-0.08902	1122	0.29132	-0.08429
373	0.27889	-0.08892	1123	0.29151	-0.08432
374	0.27901	-0.08884	1124	0.29168	-0.08438
375	0.27911	-0.08872	1125	0.29184	-0.08449
376	0.27916	-0.08862	1126	0.29206	-0.08456
377	0.27913	-0.08849	1127	0.29214	-0.08461
378	0.27904	-0.08837	1128	0.29235	-0.08475
379	0.27892	-0.08827	1129	0.29252	-0.08491
380	0.27873	-0.08815	1130	0.29277	-0.08507
381	0.27847	-0.08805	1131	0.29309	-0.08521
382	0.27825	-0.08798	1132	0.29329	-0.08536
383	0.27795	-0.08784	1133	0.29347	-0.08550
384	0.27753	-0.08774	1134	0.29377	-0.08562
385	0.27714	-0.08767	1135	0.29402	-0.08572
386	0.27681	-0.08757	1136	0.29424	-0.08581
387	0.27639	-0.08746	1137	0.29447	-0.08589
388	0.27595	-0.08736	1138	0.29475	-0.08592
389	0.27552	-0.08727	1139	0.29511	-0.08597
390	0.27507	-0.08720	1140	0.29550	-0.08606
391	0.27461	-0.08713	1141	0.29578	-0.08611
392	0.27411	-0.08708	1142	0.29614	-0.08613
393	0.27365	-0.08699	1143	0.29647	-0.08615
394	0.27315	-0.08697	1144	0.29679	-0.08613
395	0.27275	-0.08692	1145	0.29706	-0.08606
396	0.27219	-0.08691	1146	0.29724	-0.08600
397	0.27176	-0.08693	1147	0.29738	-0.08594
398	0.27133	-0.08694	1148	0.29752	-0.08584
399	0.27092	-0.08695	1149	0.29766	-0.08574
400	0.27050	-0.08698	1150	0.29769	-0.08564
401	0.26998	-0.08704	1151	0.29772	-0.08554
402	0.26961	-0.08710	1152	0.29768	-0.08541
403	0.26924	-0.08721	1153	0.29759	-0.08525
404	0.26899	-0.08735	1154	0.29755	-0.08518
405	0.26862	-0.08750	1155	0.29747	-0.08516
406	0.26832	-0.08773	1156	0.29733	-0.08507

*Mô phỏng và đánh giá đặc điểm khí động học của các dòng xe điện: BMW, Mercedes-Benz, Ford, Nissan*

407	0.26794	-0.08789	1157	0.29720	-0.08494
408	0.26767	-0.08812	1158	0.29696	-0.08479
409	0.26742	-0.08837	1159	0.29676	-0.08468
410	0.26723	-0.08864	1160	0.29656	-0.08455
411	0.26698	-0.08892	1161	0.29642	-0.08440
412	0.26689	-0.08922	1162	0.29620	-0.08426
413	0.26681	-0.08951	1163	0.29605	-0.08409
414	0.26667	-0.08982	1164	0.29593	-0.08399
415	0.26663	-0.09019	1165	0.29589	-0.08390
416	0.26652	-0.09058	1166	0.29571	-0.08381
417	0.26655	-0.09099	1167	0.29561	-0.08377
418	0.26659	-0.09135	1168	0.29549	-0.08369
419	0.26655	-0.09174	1169	0.29536	-0.08363
420	0.26665	-0.09212	1170	0.29530	-0.08360
421	0.26685	-0.09253	1171	0.29516	-0.08357
422	0.26711	-0.09294	1172	0.29513	-0.08354
423	0.26737	-0.09339	1173	0.29506	-0.08351
424	0.26757	-0.09381	1174	0.29500	-0.08351
425	0.26783	-0.09419	1175	0.29497	-0.08351
426	0.26809	-0.09453	1176	0.29493	-0.08350
427	0.26847	-0.09490	1177	0.29487	-0.08355
428	0.26879	-0.09528	1178	0.29483	-0.08361
429	0.26905	-0.09568	1179	0.29486	-0.08371
430	0.26941	-0.09608	1180	0.29496	-0.08378
431	0.26989	-0.09648	1181	0.29500	-0.08389
432	0.27032	-0.09681	1182	0.29512	-0.08402
433	0.27078	-0.09719	1183	0.29521	-0.08411
434	0.27121	-0.09751	1184	0.29530	-0.08427
435	0.27156	-0.09780	1185	0.29548	-0.08441
436	0.27186	-0.09813	1186	0.29560	-0.08453
437	0.27207	-0.09839	1187	0.29570	-0.08471
438	0.27229	-0.09868	1188	0.29576	-0.08483
439	0.27249	-0.09893	1189	0.29600	-0.08496
440	0.27263	-0.09916	1190	0.29612	-0.08509
441	0.27275	-0.09943	1191	0.29621	-0.08520
442	0.27279	-0.09967	1192	0.29639	-0.08530
443	0.27292	-0.09985	1193	0.29647	-0.08540
444	0.27301	-0.10002	1194	0.29657	-0.08553
445	0.27299	-0.10017	1195	0.29675	-0.08566
446	0.27296	-0.10027	1196	0.29687	-0.08577
447	0.27291	-0.10041	1197	0.29691	-0.08585

*Mô phỏng và đánh giá đặc điểm khí động học của các dòng xe điện: BMW, Mercedes-Benz, Ford, Nissan*

448	0.27295	-0.10052	1198	0.29711	-0.08600
449	0.27302	-0.10058	1199	0.29726	-0.08616
450	0.27315	-0.10064	1200	0.29737	-0.08630
451	0.27322	-0.10067	1201	0.29755	-0.08644
452	0.27321	-0.10068	1202	0.29770	-0.08661
453	0.27323	-0.10068	1203	0.29787	-0.08677
454	0.27328	-0.10066	1204	0.29805	-0.08692
455	0.27342	-0.10062	1205	0.29823	-0.08699
456	0.27350	-0.10062	1206	0.29849	-0.08707
457	0.27361	-0.10063	1207	0.29871	-0.08720
458	0.27368	-0.10057	1208	0.29895	-0.08731
459	0.27383	-0.10054	1209	0.29920	-0.08737
460	0.27401	-0.10046	1210	0.29938	-0.08741
461	0.27415	-0.10036	1211	0.29961	-0.08746
462	0.27425	-0.10026	1212	0.29978	-0.08748
463	0.27439	-0.10017	1213	0.30009	-0.08752
464	0.27457	-0.10007	1214	0.30042	-0.08751
465	0.27483	-0.09996	1215	0.30067	-0.08752
466	0.27508	-0.09987	1216	0.30084	-0.08752
467	0.27532	-0.09978	1217	0.30100	-0.08752
468	0.27563	-0.09973	1218	0.30108	-0.08755
469	0.27589	-0.09971	1219	0.30119	-0.08755
470	0.27613	-0.09968	1220	0.30131	-0.08752
471	0.27633	-0.09964	1221	0.30148	-0.08745
472	0.27656	-0.09957	1222	0.30162	-0.08734
473	0.27672	-0.09952	1223	0.30169	-0.08720
474	0.27686	-0.09951	1224	0.30185	-0.08711
475	0.27699	-0.09948	1225	0.30188	-0.08696
476	0.27709	-0.09940	1226	0.30188	-0.08691
477	0.27717	-0.09938	1227	0.30182	-0.08683
478	0.27731	-0.09934	1228	0.30179	-0.08674
479	0.27744	-0.09926	1229	0.30177	-0.08672
480	0.27755	-0.09918	1230	0.30177	-0.08666
481	0.27760	-0.09910	1231	0.30173	-0.08667
482	0.27760	-0.09904	1232	0.30170	-0.08659
483	0.27754	-0.09896	1233	0.30160	-0.08658
484	0.27752	-0.09892	1234	0.30143	-0.08654
485	0.27749	-0.09887	1235	0.30123	-0.08643
486	0.27744	-0.09880	1236	0.30103	-0.08632
487	0.27748	-0.09873	1237	0.30085	-0.08627
488	0.27740	-0.09864	1238	0.30073	-0.08622

*Mô phỏng và đánh giá đặc điểm khí động học của các dòng xe điện: BMW, Mercedes-Benz, Ford, Nissan*

489	0.27733	-0.09855	1239	0.30062	-0.08621
490	0.27714	-0.09844	1240	0.30050	-0.08613
491	0.27696	-0.09828	1241	0.30033	-0.08605
492	0.27679	-0.09814	1242	0.30020	-0.08594
493	0.27663	-0.09795	1243	0.30000	-0.08581
494	0.27645	-0.09766	1244	0.29980	-0.08569
495	0.27638	-0.09746	1245	0.29959	-0.08548
496	0.27619	-0.09726	1246	0.29948	-0.08531
497	0.27600	-0.09705	1247	0.29933	-0.08512
498	0.27591	-0.09677	1248	0.29927	-0.08493
499	0.27587	-0.09651	1249	0.29926	-0.08474
500	0.27572	-0.09622	1250	0.29925	-0.08454
501	0.27545	-0.09590	1251	0.29915	-0.08433
502	0.27530	-0.09556	1252	0.29895	-0.08405
503	0.27524	-0.09523	1253	0.29887	-0.08381
504	0.27510	-0.09488	1254	0.29876	-0.08351
505	0.27489	-0.09454	1255	0.29868	-0.08325
506	0.27474	-0.09417	1256	0.29847	-0.08303
507	0.27469	-0.09384	1257	0.29835	-0.08277
508	0.27475	-0.09348	1258	0.29817	-0.08244
509	0.27482	-0.09315	1259	0.29804	-0.08215
510	0.27490	-0.09280	1260	0.29789	-0.08184
511	0.27507	-0.09256	1261	0.29774	-0.08154
512	0.27540	-0.09232	1262	0.29763	-0.08123
513	0.27563	-0.09209	1263	0.29752	-0.08095
514	0.27591	-0.09187	1264	0.29746	-0.08069
515	0.27616	-0.09166	1265	0.29734	-0.08044
516	0.27645	-0.09144	1266	0.29720	-0.08020
517	0.27665	-0.09128	1267	0.29708	-0.07994
518	0.27676	-0.09107	1268	0.29699	-0.07969
519	0.27690	-0.09089	1269	0.29687	-0.07948
520	0.27708	-0.09068	1270	0.29678	-0.07927
521	0.27717	-0.09049	1271	0.29666	-0.07914
522	0.27723	-0.09029	1272	0.29667	-0.07900
523	0.27720	-0.09010	1273	0.29664	-0.07883
524	0.27712	-0.08989	1274	0.29659	-0.07871
525	0.27710	-0.08967	1275	0.29663	-0.07863
526	0.27703	-0.08950	1276	0.29662	-0.07855
527	0.27685	-0.08928	1277	0.29665	-0.07845
528	0.27668	-0.08896	1278	0.29669	-0.07835
529	0.27651	-0.08861	1279	0.29669	-0.07829

*Mô phỏng và đánh giá đặc điểm khí động học của các dòng xe điện: BMW, Mercedes-Benz, Ford, Nissan*

530	0.27626	-0.08818	1280	0.29676	-0.07822
531	0.27599	-0.08779	1281	0.29686	-0.07815
532	0.27575	-0.08740	1282	0.29703	-0.07808
533	0.27551	-0.08693	1283	0.29728	-0.07804
534	0.27514	-0.08642	1284	0.29746	-0.07802
535	0.27476	-0.08589	1285	0.29765	-0.07800
536	0.27439	-0.08538	1286	0.29796	-0.07800
537	0.27404	-0.08487	1287	0.29829	-0.07805
538	0.27369	-0.08438	1288	0.29856	-0.07818
539	0.27317	-0.08388	1289	0.29886	-0.07830
540	0.27261	-0.08345	1290	0.29920	-0.07843
541	0.27213	-0.08294	1291	0.29951	-0.07854
542	0.27165	-0.08246	1292	0.29979	-0.07865
543	0.27115	-0.08199	1293	0.30008	-0.07874
544	0.27074	-0.08158	1294	0.30035	-0.07882
545	0.27034	-0.08124	1295	0.30065	-0.07895
546	0.27004	-0.08093	1296	0.30097	-0.07907
547	0.26960	-0.08071	1297	0.30120	-0.07919
548	0.26919	-0.08051	1298	0.30150	-0.07928
549	0.26872	-0.08035	1299	0.30169	-0.07936
550	0.26834	-0.08016	1300	0.30194	-0.07943
551	0.26791	-0.08005	1301	0.30209	-0.07948
552	0.26743	-0.07995	1302	0.30234	-0.07957
553	0.26713	-0.07991	1303	0.30255	-0.07961
554	0.26675	-0.07979	1304	0.30264	-0.07968
555	0.26643	-0.07972	1305	0.30276	-0.07970
556	0.26614	-0.07965	1306	0.30283	-0.07977
557	0.26586	-0.07964	1307	0.30283	-0.07982
558	0.26550	-0.07963	1308	0.30283	-0.07989
559	0.26519	-0.07967	1309	0.30280	-0.07998
560	0.26489	-0.07973	1310	0.30267	-0.08007
561	0.26458	-0.07984	1311	0.30252	-0.08013
562	0.26436	-0.07996	1312	0.30230	-0.08020
563	0.26401	-0.08005	1313	0.30211	-0.08034
564	0.26371	-0.08012	1314	0.30189	-0.08044
565	0.26339	-0.08022	1315	0.30159	-0.08057
566	0.26300	-0.08031	1316	0.30136	-0.08064
567	0.26262	-0.08047	1317	0.30105	-0.08073
568	0.26248	-0.08060	1318	0.30077	-0.08087
569	0.26223	-0.08070	1319	0.30038	-0.08101
570	0.26206	-0.08082	1320	0.30005	-0.08111

*Mô phỏng và đánh giá đặc điểm khí động học của các dòng xe điện: BMW, Mercedes-Benz, Ford, Nissan*

571	0.26188	-0.08085	1321	0.29969	-0.08124
572	0.26173	-0.08091	1322	0.29932	-0.08135
573	0.26151	-0.08105	1323	0.29900	-0.08150
574	0.26130	-0.08114	1324	0.29868	-0.08161
575	0.26120	-0.08117	1325	0.29841	-0.08181
576	0.26105	-0.08125	1326	0.29810	-0.08205
577	0.26095	-0.08133	1327	0.29779	-0.08229
578	0.26082	-0.08135	1328	0.29757	-0.08255
579	0.26087	-0.08136	1329	0.29731	-0.08280
580	0.26096	-0.08140	1330	0.29716	-0.08307
581	0.26097	-0.08143	1331	0.29685	-0.08335
582	0.26105	-0.08149	1332	0.29666	-0.08361
583	0.26117	-0.08152	1333	0.29649	-0.08387
584	0.26133	-0.08159	1334	0.29639	-0.08413
585	0.26154	-0.08166	1335	0.29635	-0.08444
586	0.26172	-0.08170	1336	0.29627	-0.08475
587	0.26202	-0.08176	1337	0.29624	-0.08508
588	0.26230	-0.08185	1338	0.29620	-0.08544
589	0.26253	-0.08192	1339	0.29626	-0.08575
590	0.26285	-0.08205	1340	0.29629	-0.08607
591	0.26312	-0.08215	1341	0.29651	-0.08639
592	0.26330	-0.08229	1342	0.29666	-0.08670
593	0.26356	-0.08245	1343	0.29685	-0.08703
594	0.26380	-0.08260	1344	0.29697	-0.08742
595	0.26399	-0.08279	1345	0.29722	-0.08776
596	0.26418	-0.08297	1346	0.29746	-0.08811
597	0.26437	-0.08319	1347	0.29772	-0.08850
598	0.26446	-0.08344	1348	0.29783	-0.08883
599	0.26461	-0.08368	1349	0.29806	-0.08920
600	0.26473	-0.08391	1350	0.29827	-0.08955
601	0.26480	-0.08414	1351	0.29843	-0.08988
602	0.26496	-0.08437	1352	0.29864	-0.09026
603	0.26489	-0.08459	1353	0.29882	-0.09053
604	0.26486	-0.08478	1354	0.29911	-0.09084
605	0.26483	-0.08497	1355	0.29949	-0.09118
606	0.26481	-0.08513	1356	0.29980	-0.09154
607	0.26481	-0.08533	1357	0.30006	-0.09192
608	0.26481	-0.08550	1358	0.30023	-0.09221
609	0.26477	-0.08566	1359	0.30031	-0.09249
610	0.26477	-0.08584	1360	0.30049	-0.09279
611	0.26477	-0.08600	1361	0.30070	-0.09302

*Mô phỏng và đánh giá đặc điểm khí động học của các dòng xe điện: BMW, Mercedes-Benz, Ford, Nissan*

612	0.26474	-0.08614	1362	0.30102	-0.09318
613	0.26477	-0.08627	1363	0.30129	-0.09329
614	0.26474	-0.08642	1364	0.30158	-0.09342
615	0.26469	-0.08656	1365	0.30189	-0.09349
616	0.26469	-0.08669	1366	0.30219	-0.09353
617	0.26464	-0.08686	1367	0.30237	-0.09362
618	0.26463	-0.08700	1368	0.30261	-0.09370
619	0.26455	-0.08712	1369	0.30289	-0.09370
620	0.26450	-0.08726	1370	0.30316	-0.09368
621	0.26448	-0.08740	1371	0.30343	-0.09357
622	0.26429	-0.08753	1372	0.30377	-0.09353
623	0.26416	-0.08771	1373	0.30400	-0.09344
624	0.26414	-0.08787	1374	0.30420	-0.09333
625	0.26415	-0.08805	1375	0.30449	-0.09320
626	0.26417	-0.08819	1376	0.30469	-0.09305
627	0.26411	-0.08833	1377	0.30500	-0.09292
628	0.26410	-0.08846	1378	0.30543	-0.09272
629	0.26407	-0.08863	1379	0.30568	-0.09249
630	0.26410	-0.08882	1380	0.30587	-0.09223
631	0.26409	-0.08904	1381	0.30608	-0.09193
632	0.26414	-0.08922	1382	0.30620	-0.09159
633	0.26424	-0.08942	1383	0.30636	-0.09123
634	0.26432	-0.08966	1384	0.30668	-0.09083
635	0.26444	-0.08990	1385	0.30701	-0.09041
636	0.26457	-0.09016	1386	0.30723	-0.09001
637	0.26470	-0.09039	1387	0.30746	-0.08956
638	0.26478	-0.09062	1388	0.30769	-0.08913
639	0.26504	-0.09084	1389	0.30787	-0.08871
640	0.26536	-0.09112	1390	0.30796	-0.08824
641	0.26566	-0.09141	1391	0.30801	-0.08779
642	0.26595	-0.09170	1392	0.30806	-0.08729
643	0.26622	-0.09199	1393	0.30806	-0.08676
644	0.26662	-0.09231	1394	0.30803	-0.08628
645	0.26710	-0.09266	1395	0.30804	-0.08580
646	0.26756	-0.09300	1396	0.30793	-0.08536
647	0.26814	-0.09336	1397	0.30763	-0.08482
648	0.26866	-0.09372	1398	0.30730	-0.08429
649	0.26920	-0.09407	1399	0.30690	-0.08382
650	0.26967	-0.09441	1400	0.30658	-0.08325
651	0.27012	-0.09473	1401	0.30617	-0.08271
652	0.27060	-0.09501	1402	0.30582	-0.08216

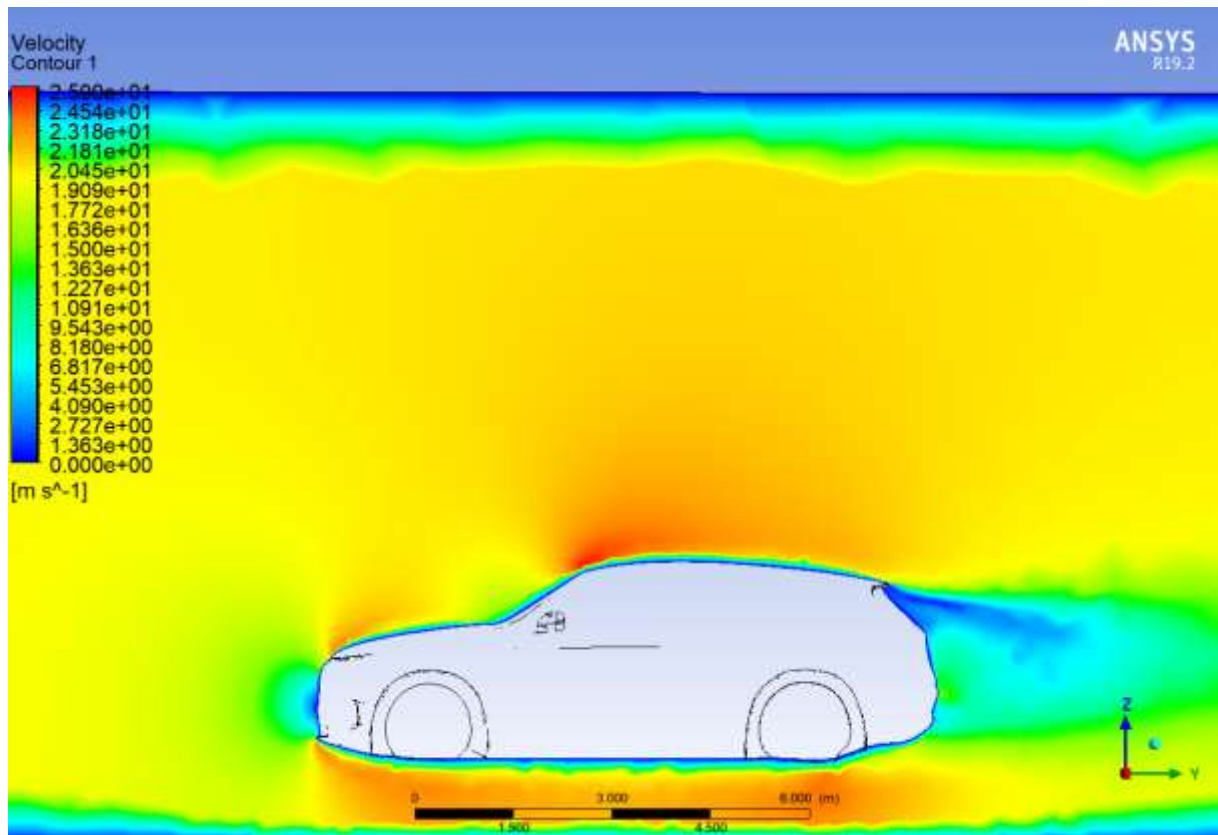
*Mô phỏng và đánh giá đặc điểm khí động học của các dòng xe điện: BMW, Mercedes-Benz, Ford, Nissan*

653	0.27106	-0.09532	1403	0.30553	-0.08161
654	0.27156	-0.09559	1404	0.30516	-0.08109
655	0.27204	-0.09582	1405	0.30459	-0.08059
656	0.27261	-0.09598	1406	0.30416	-0.08007
657	0.27315	-0.09615	1407	0.30356	-0.07957
658	0.27363	-0.09632	1408	0.30322	-0.07916
659	0.27407	-0.09639	1409	0.30276	-0.07872
660	0.27448	-0.09647	1410	0.30232	-0.07829
661	0.27492	-0.09654	1411	0.30192	-0.07784
662	0.27524	-0.09665	1412	0.30155	-0.07751
663	0.27555	-0.09677	1413	0.30111	-0.07714
664	0.27596	-0.09683	1414	0.30065	-0.07683
665	0.27633	-0.09686	1415	0.30026	-0.07653
666	0.27666	-0.09686	1416	0.29989	-0.07626
667	0.27685	-0.09687	1417	0.29962	-0.07601
668	0.27700	-0.09681	1418	0.29943	-0.07584
669	0.27709	-0.09676	1419	0.29930	-0.07574
670	0.27708	-0.09668	1420	0.29915	-0.07565
671	0.27694	-0.09652	1421	0.29900	-0.07558
672	0.27681	-0.09630	1422	0.29891	-0.07558
673	0.27679	-0.09615	1423	0.29887	-0.07557
674	0.27666	-0.09594	1424	0.29894	-0.07554
675	0.27651	-0.09568	1425	0.29897	-0.07554
676	0.27634	-0.09545	1426	0.29897	-0.07556
677	0.27621	-0.09519	1427	0.29899	-0.07561
678	0.27596	-0.09488	1428	0.29911	-0.07568
679	0.27571	-0.09460	1429	0.29931	-0.07580
680	0.27538	-0.09430	1430	0.29946	-0.07593
681	0.27509	-0.09405	1431	0.29955	-0.07607
682	0.27480	-0.09381	1432	0.29970	-0.07619
683	0.27455	-0.09360	1433	0.29979	-0.07630
684	0.27429	-0.09339	1434	0.29986	-0.07643
685	0.27414	-0.09313	1435	0.29986	-0.07652
686	0.27400	-0.09293	1436	0.29985	-0.07661
687	0.27387	-0.09273	1437	0.29991	-0.07669
688	0.27378	-0.09255	1438	0.30003	-0.07673
689	0.27374	-0.09242	1439	0.30007	-0.07674
690	0.27370	-0.09231	1440	0.30007	-0.07676
691	0.27370	-0.09223	1441	0.30015	-0.07674
692	0.27376	-0.09218	1442	0.30028	-0.07673
693	0.27374	-0.09217	1443	0.30030	-0.07664

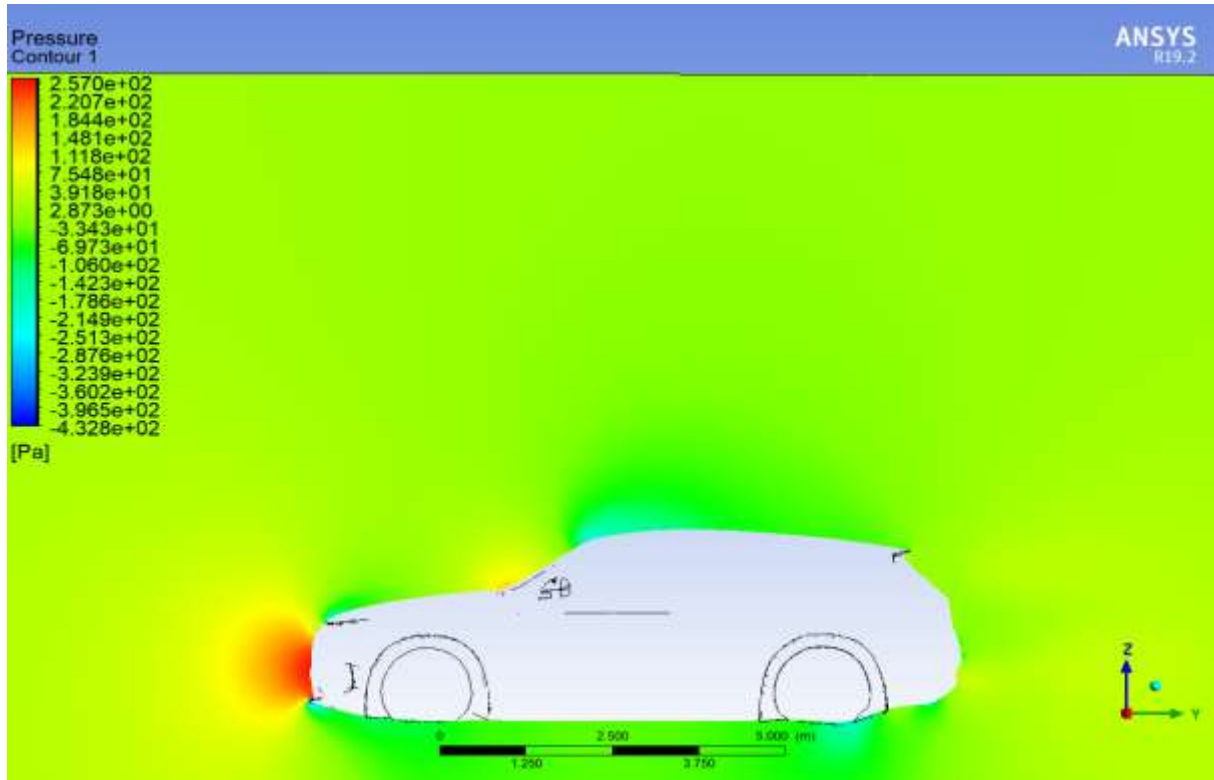
*Mô phỏng và đánh giá đặc điểm khí động học của các dòng xe điện: BMW, Mercedes-Benz, Ford, Nissan*

694	0.27396	-0.09214	1444	0.30034	-0.07654
695	0.27414	-0.09216	1445	0.30050	-0.07640
696	0.27429	-0.09217	1446	0.30048	-0.07631
697	0.27460	-0.09225	1447	0.30045	-0.07620
698	0.27483	-0.09229	1448	0.30038	-0.07607
699	0.27512	-0.09233	1449	0.30033	-0.07591
700	0.27530	-0.09237	1450	0.30018	-0.07575
701	0.27558	-0.09245	1451	0.30005	-0.07559
702	0.27585	-0.09256	1452	0.29986	-0.07542
703	0.27623	-0.09272	1453	0.29962	-0.07523
704	0.27664	-0.09283	1454	0.29937	-0.07507
705	0.27706	-0.09294	1455	0.29907	-0.07494
706	0.27741	-0.09308	1456	0.29871	-0.07478
707	0.27768	-0.09319	1457	0.29829	-0.07456
708	0.27813	-0.09329	1458	0.29780	-0.07431
709	0.27855	-0.09342	1459	0.29732	-0.07407
710	0.27892	-0.09349	1460	0.29693	-0.07385
711	0.27922	-0.09357	1461	0.29648	-0.07361
712	0.27952	-0.09361	1462	0.29594	-0.07339
713	0.27971	-0.09365	1463	0.29539	-0.07316
714	0.27996	-0.09374	1464	0.29483	-0.07293
715	0.28014	-0.09375	1465	0.29436	-0.07272
716	0.28038	-0.09381	1466	0.29382	-0.07249
717	0.28053	-0.09386	1467	0.29325	-0.07228
718	0.28065	-0.09387	1468	0.29270	-0.07211
719	0.28094	-0.09393	1469	0.29219	-0.07194
720	0.28099	-0.09400	1470	0.29165	-0.07179
721	0.28109	-0.09406	1471	0.29114	-0.07168
722	0.28117	-0.09411	1472	0.29068	-0.07153
723	0.28123	-0.09414	1473	0.29012	-0.07141
724	0.28133	-0.09418	1474	0.28953	-0.07130
725	0.28138	-0.09424	1475	0.28893	-0.07122
726	0.28139	-0.09427	1476	0.28830	-0.07111
727	0.28139	-0.09428	1477	0.28778	-0.07100
728	0.28150	-0.09426	1478	0.28731	-0.07090
729	0.28154	-0.09424	1479	0.28681	-0.07084
730	0.28161	-0.09417	1480	0.28644	-0.07085
731	0.28172	-0.09414	1481	0.28590	-0.07091
732	0.28179	-0.09400	1482	0.28542	-0.07089
733	0.28177	-0.09390	1483	0.28513	-0.07089
734	0.28192	-0.09375	1484	0.28478	-0.07092

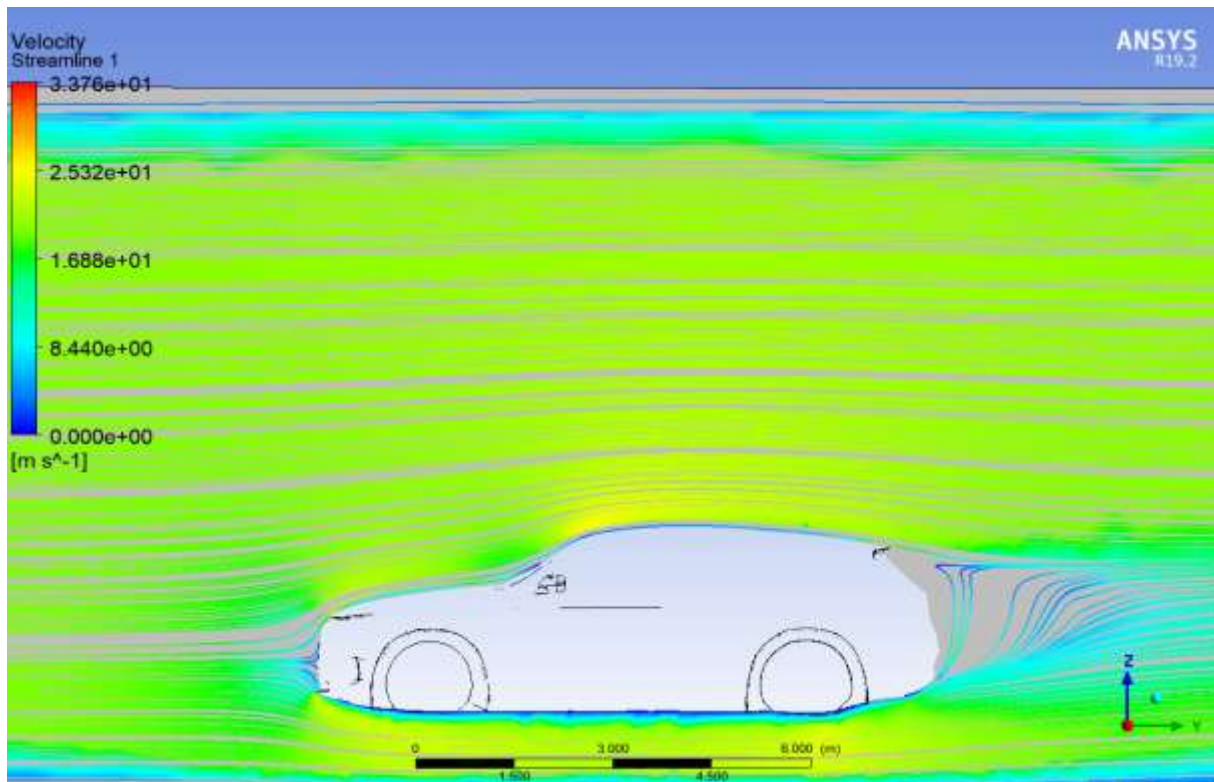
735	0.28195	-0.09359	1485	0.28442	-0.07096
736	0.28187	-0.09343	1486	0.28397	-0.07105
737	0.28190	-0.09334	1487	0.28355	-0.07114
738	0.28192	-0.09323	1488	0.28316	-0.07125
739	0.28192	-0.09312	1489	0.28284	-0.07138
740	0.28184	-0.09300	1490	0.28247	-0.07156
741	0.28178	-0.09288	1491	0.28211	-0.07179
742	0.28183	-0.09277	1492	0.28175	-0.07195
743	0.28180	-0.09266	1493	0.28133	-0.07219
744	0.28175	-0.09245	1494	0.28110	-0.07244
745	0.28176	-0.09227	1495	0.28078	-0.07272
746	0.28167	-0.09209	1496	0.28058	-0.07302
747	0.28166	-0.09196	1497	0.28034	-0.07324
748	0.28157	-0.09176	1498	0.28000	-0.07351
749	0.28157	-0.09161	1499	0.27972	-0.07378
750	0.28155	-0.09144	1500	0.27954	-0.07404



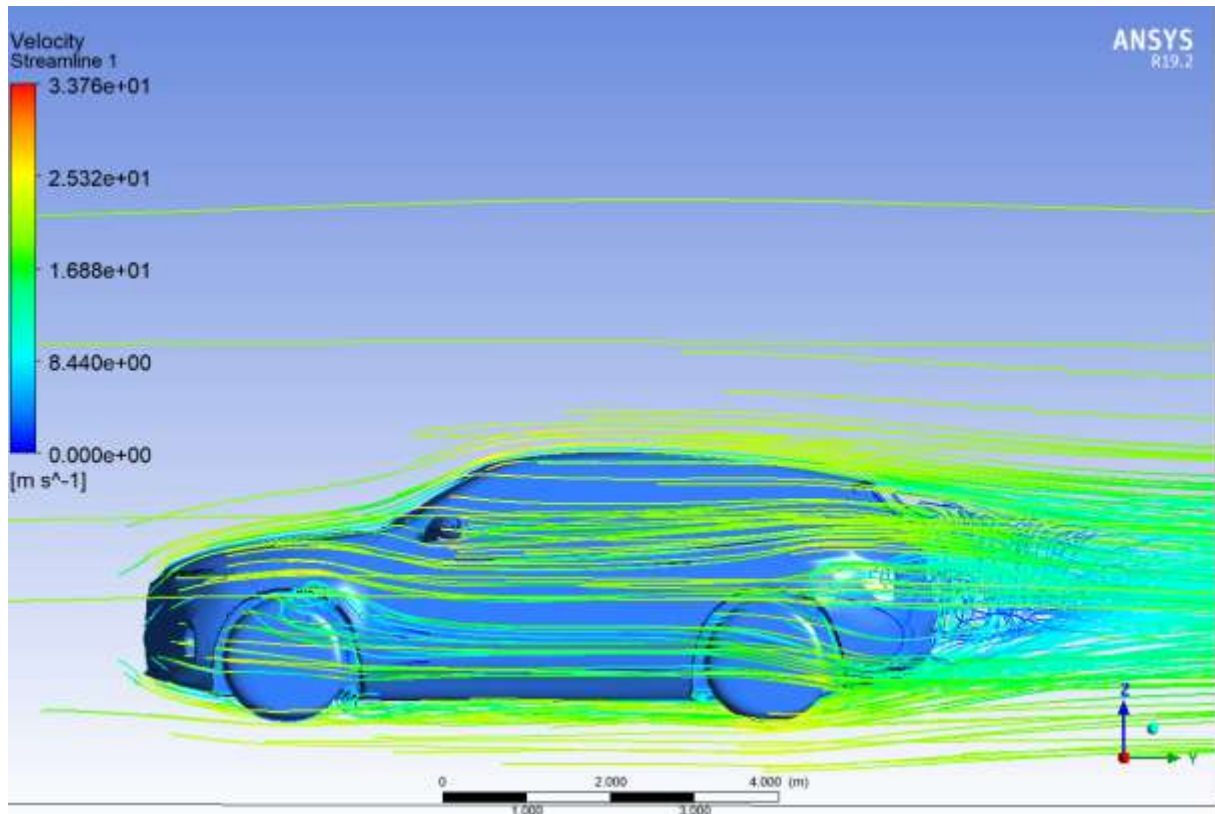
Hình 3.22 Phân bố vận tốc qua xe Mercedes-Benz EQC 400 ở vận tốc 72 km/h



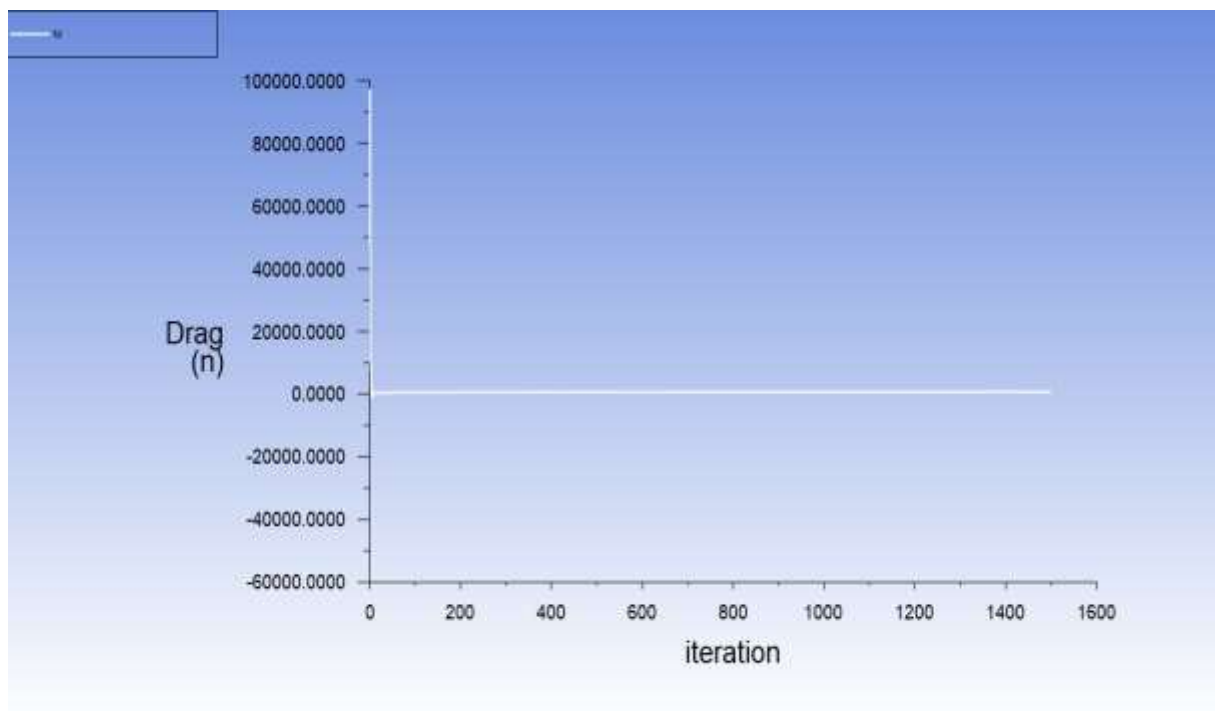
Hình 3.23 Phân bố áp suất xung quanh xe Mercedes-Benz EQC 400 ở vận tốc 72 km/h



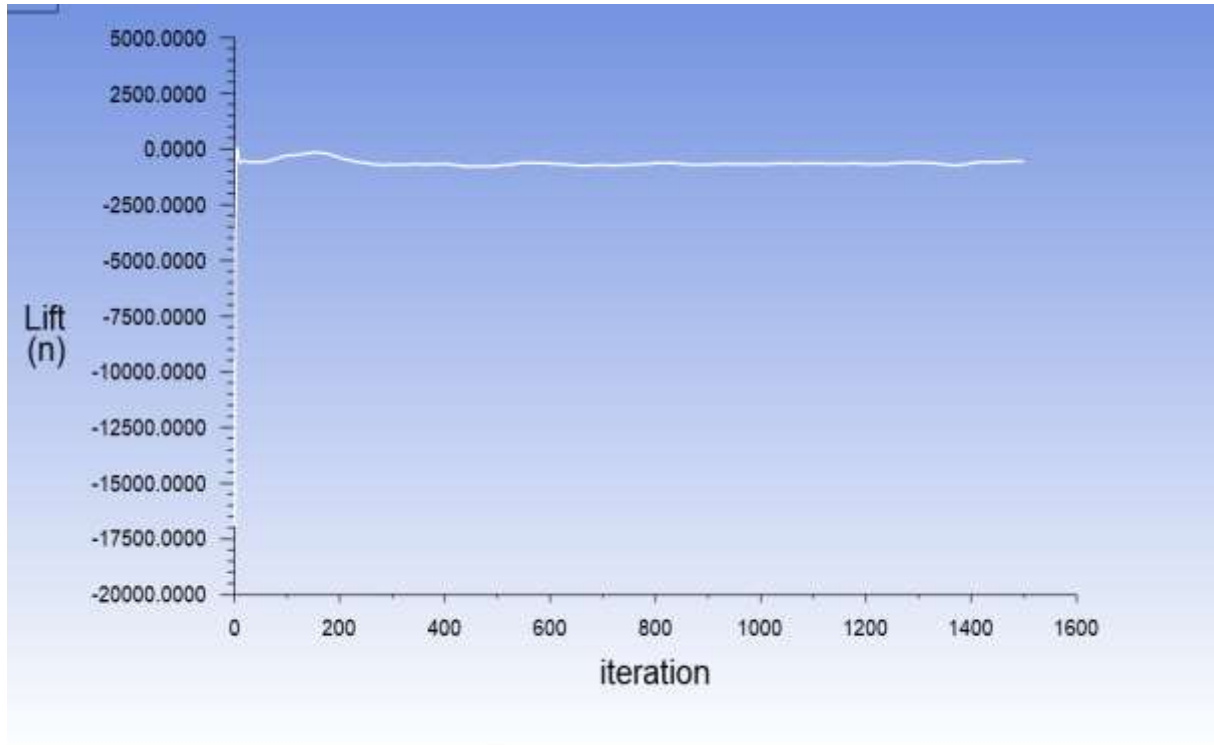
Hình 3.24 Đường dòng vận tốc qua xe Mercedes-Benz EQC 400 ở vận tốc 72 km/h



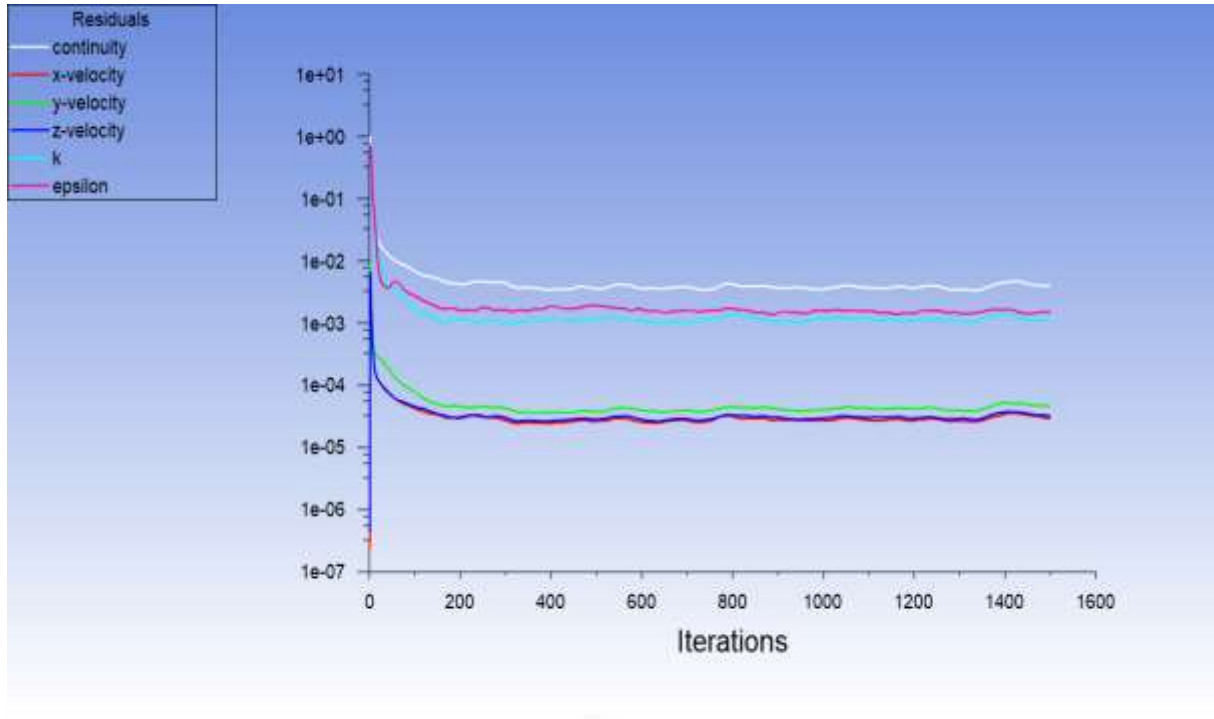
Hình 3.25 Đường dòng vận tốc 3D qua xe Mercedes-Benz EQC 400 ở vận tốc 72 km/h



Hình 3.26 Đồ thị biểu diễn lực cản của xe Mercedes-Benz EQC 400 ở vận tốc 72 km/h



Hình 3.27 Đồ thị biểu diễn lực nâng của xe Mercedes-Benz EQC 400 ở vận tốc 72 km/h



Hình 3.28 Đồ thị Residuals của xe Mercedes-Benz EQC 400 ở vận tốc 72 km/h

### 3.3.3. Kết quả mô phỏng các dòng xe ở vận tốc 120 km/h

#### 3.3.3.1. Kết quả mô phỏng của xe BMW iX xDrive40 ở vận tốc 120 km/h

Bảng 3.4 Hệ số cản và hệ số nâng của xe BMW iX xDrive40 ở vận tốc 120 km/h

Số vòng lặp (n)	Hệ số cản Cd	Hệ số nâng Cl	Số vòng lặp (n)	Hệ số cản Cd	Hệ số nâng Cl
1	41.63406	-2.67967	751	0.27333	-0.07719
2	4.18524	-0.35150	752	0.27355	-0.07709
3	4.00496	-0.26209	753	0.27375	-0.07698
4	-0.12205	0.02454	754	0.27401	-0.07686
5	-0.35918	0.03325	755	0.27419	-0.07681
6	-0.45099	0.03518	756	0.27439	-0.07676
7	-0.18688	0.00953	757	0.27463	-0.07675
8	0.08376	-0.01301	758	0.27486	-0.07674
9	0.22064	-0.02695	759	0.27499	-0.07674
10	0.27054	-0.03311	760	0.27519	-0.07673
11	0.27956	-0.03548	761	0.27534	-0.07666
12	0.26291	-0.03507	762	0.27553	-0.07666
13	0.23303	-0.03268	763	0.27560	-0.07661
14	0.20799	-0.03063	764	0.27578	-0.07657
15	0.19459	-0.02946	765	0.27600	-0.07650
16	0.18883	-0.02931	766	0.27618	-0.07645
17	0.18769	-0.02996	767	0.27627	-0.07634
18	0.19052	-0.03137	768	0.27639	-0.07626
19	0.19451	-0.03303	769	0.27661	-0.07620
20	0.19735	-0.03481	770	0.27688	-0.07609
21	0.19867	-0.03627	771	0.27715	-0.07599
22	0.19822	-0.03706	772	0.27728	-0.07587
23	0.19576	-0.03762	773	0.27735	-0.07580
24	0.19329	-0.03800	774	0.27744	-0.07566
25	0.19167	-0.03814	775	0.27754	-0.07546
26	0.19020	-0.03856	776	0.27754	-0.07523
27	0.18928	-0.03908	777	0.27757	-0.07493
28	0.18882	-0.03968	778	0.27756	-0.07464
29	0.18960	-0.04019	779	0.27748	-0.07438
30	0.18998	-0.04076	780	0.27740	-0.07406
31	0.19071	-0.04131	781	0.27727	-0.07374
32	0.19144	-0.04183	782	0.27718	-0.07347
33	0.19189	-0.04220	783	0.27711	-0.07318
34	0.19240	-0.04246	784	0.27710	-0.07292
35	0.19337	-0.04255	785	0.27701	-0.07262

*Mô phỏng và đánh giá đặc điểm khí động học của các dòng xe điện: BMW, Mercedes-Benz, Ford, Nissan*

36	0.19408	-0.04264	786	0.27690	-0.07236
37	0.19448	-0.04278	787	0.27671	-0.07205
38	0.19522	-0.04285	788	0.27657	-0.07172
39	0.19579	-0.04289	789	0.27644	-0.07137
40	0.19641	-0.04295	790	0.27632	-0.07102
41	0.19757	-0.04298	791	0.27622	-0.07065
42	0.19866	-0.04303	792	0.27613	-0.07025
43	0.19973	-0.04311	793	0.27589	-0.06989
44	0.20067	-0.04321	794	0.27568	-0.06954
45	0.20184	-0.04320	795	0.27563	-0.06928
46	0.20253	-0.04341	796	0.27556	-0.06900
47	0.20269	-0.04357	797	0.27554	-0.06877
48	0.20300	-0.04380	798	0.27554	-0.06860
49	0.20348	-0.04385	799	0.27553	-0.06840
50	0.20382	-0.04403	800	0.27544	-0.06823
51	0.20472	-0.04402	801	0.27548	-0.06808
52	0.20564	-0.04403	802	0.27554	-0.06795
53	0.20658	-0.04400	803	0.27557	-0.06790
54	0.20760	-0.04395	804	0.27553	-0.06786
55	0.20886	-0.04389	805	0.27530	-0.06787
56	0.20981	-0.04381	806	0.27518	-0.06787
57	0.21076	-0.04391	807	0.27505	-0.06792
58	0.21230	-0.04385	808	0.27496	-0.06798
59	0.21321	-0.04392	809	0.27484	-0.06807
60	0.21408	-0.04396	810	0.27475	-0.06815
61	0.21502	-0.04389	811	0.27462	-0.06826
62	0.21604	-0.04384	812	0.27452	-0.06840
63	0.21697	-0.04388	813	0.27433	-0.06850
64	0.21785	-0.04393	814	0.27418	-0.06860
65	0.21860	-0.04406	815	0.27396	-0.06866
66	0.21952	-0.04404	816	0.27378	-0.06870
67	0.22033	-0.04404	817	0.27361	-0.06873
68	0.22130	-0.04415	818	0.27342	-0.06875
69	0.22223	-0.04422	819	0.27308	-0.06876
70	0.22287	-0.04411	820	0.27282	-0.06875
71	0.22356	-0.04403	821	0.27250	-0.06873
72	0.22378	-0.04394	822	0.27232	-0.06868
73	0.22416	-0.04389	823	0.27206	-0.06867
74	0.22469	-0.04375	824	0.27179	-0.06864
75	0.22552	-0.04346	825	0.27151	-0.06860
76	0.22619	-0.04331	826	0.27117	-0.06850

*Mô phỏng và đánh giá đặc điểm khí động học của các dòng xe điện: BMW, Mercedes-Benz, Ford, Nissan*

77	0.22689	-0.04303	827	0.27085	-0.06839
78	0.22703	-0.04261	828	0.27047	-0.06826
79	0.22738	-0.04222	829	0.27017	-0.06816
80	0.22740	-0.04173	830	0.26983	-0.06797
81	0.22701	-0.04122	831	0.26952	-0.06780
82	0.22662	-0.04070	832	0.26917	-0.06767
83	0.22653	-0.04010	833	0.26879	-0.06750
84	0.22628	-0.03953	834	0.26846	-0.06737
85	0.22633	-0.03896	835	0.26820	-0.06721
86	0.22622	-0.03844	836	0.26790	-0.06705
87	0.22614	-0.03791	837	0.26764	-0.06683
88	0.22612	-0.03726	838	0.26737	-0.06662
89	0.22609	-0.03662	839	0.26708	-0.06642
90	0.22626	-0.03594	840	0.26678	-0.06623
91	0.22624	-0.03539	841	0.26649	-0.06604
92	0.22633	-0.03478	842	0.26619	-0.06584
93	0.22601	-0.03423	843	0.26590	-0.06565
94	0.22606	-0.03362	844	0.26569	-0.06548
95	0.22614	-0.03309	845	0.26550	-0.06532
96	0.22626	-0.03257	846	0.26528	-0.06515
97	0.22637	-0.03209	847	0.26509	-0.06498
98	0.22628	-0.03172	848	0.26486	-0.06482
99	0.22628	-0.03134	849	0.26464	-0.06468
100	0.22647	-0.03103	850	0.26443	-0.06452
101	0.22640	-0.03083	851	0.26417	-0.06435
102	0.22666	-0.03058	852	0.26395	-0.06417
103	0.22654	-0.03052	853	0.26371	-0.06400
104	0.22662	-0.03043	854	0.26348	-0.06386
105	0.22692	-0.03037	855	0.26322	-0.06372
106	0.22664	-0.03050	856	0.26301	-0.06360
107	0.22672	-0.03061	857	0.26280	-0.06348
108	0.22683	-0.03073	858	0.26252	-0.06335
109	0.22683	-0.03093	859	0.26238	-0.06322
110	0.22701	-0.03114	860	0.26227	-0.06309
111	0.22706	-0.03135	861	0.26213	-0.06296
112	0.22693	-0.03161	862	0.26203	-0.06282
113	0.22722	-0.03187	863	0.26196	-0.06264
114	0.22712	-0.03220	864	0.26188	-0.06248
115	0.22693	-0.03262	865	0.26184	-0.06231
116	0.22717	-0.03307	866	0.26185	-0.06217
117	0.22734	-0.03350	867	0.26176	-0.06203

*Mô phỏng và đánh giá đặc điểm khí động học của các dòng xe điện: BMW, Mercedes-Benz, Ford, Nissan*

118	0.22737	-0.03394	868	0.26172	-0.06187
119	0.22713	-0.03441	869	0.26173	-0.06169
120	0.22727	-0.03489	870	0.26168	-0.06150
121	0.22743	-0.03538	871	0.26168	-0.06129
122	0.22763	-0.03588	872	0.26164	-0.06109
123	0.22797	-0.03639	873	0.26162	-0.06090
124	0.22832	-0.03688	874	0.26159	-0.06070
125	0.22864	-0.03734	875	0.26155	-0.06050
126	0.22887	-0.03788	876	0.26147	-0.06029
127	0.22917	-0.03846	877	0.26144	-0.06007
128	0.22970	-0.03890	878	0.26141	-0.05987
129	0.23016	-0.03938	879	0.26127	-0.05968
130	0.23066	-0.03991	880	0.26128	-0.05949
131	0.23136	-0.04043	881	0.26130	-0.05934
132	0.23193	-0.04102	882	0.26126	-0.05922
133	0.23269	-0.04159	883	0.26116	-0.05912
134	0.23350	-0.04213	884	0.26121	-0.05910
135	0.23430	-0.04272	885	0.26125	-0.05906
136	0.23532	-0.04332	886	0.26138	-0.05901
137	0.23609	-0.04387	887	0.26151	-0.05898
138	0.23700	-0.04446	888	0.26173	-0.05902
139	0.23781	-0.04506	889	0.26187	-0.05907
140	0.23898	-0.04557	890	0.26209	-0.05918
141	0.23994	-0.04625	891	0.26241	-0.05930
142	0.24084	-0.04692	892	0.26268	-0.05946
143	0.24189	-0.04757	893	0.26292	-0.05962
144	0.24297	-0.04822	894	0.26322	-0.05976
145	0.24366	-0.04898	895	0.26356	-0.05997
146	0.24467	-0.04979	896	0.26381	-0.06015
147	0.24555	-0.05064	897	0.26410	-0.06031
148	0.24667	-0.05145	898	0.26437	-0.06044
149	0.24796	-0.05221	899	0.26463	-0.06052
150	0.24917	-0.05305	900	0.26504	-0.06066
151	0.25046	-0.05385	901	0.26543	-0.06076
152	0.25209	-0.05477	902	0.26577	-0.06087
153	0.25343	-0.05566	903	0.26598	-0.06095
154	0.25464	-0.05650	904	0.26618	-0.06103
155	0.25581	-0.05736	905	0.26626	-0.06110
156	0.25747	-0.05818	906	0.26636	-0.06118
157	0.25898	-0.05899	907	0.26653	-0.06122
158	0.26067	-0.05981	908	0.26665	-0.06125

*Mô phỏng và đánh giá đặc điểm khí động học của các dòng xe điện: BMW, Mercedes-Benz, Ford, Nissan*

159	0.26188	-0.06065	909	0.26675	-0.06129
160	0.26351	-0.06144	910	0.26688	-0.06129
161	0.26504	-0.06217	911	0.26698	-0.06129
162	0.26660	-0.06285	912	0.26705	-0.06130
163	0.26805	-0.06351	913	0.26712	-0.06129
164	0.26961	-0.06405	914	0.26715	-0.06128
165	0.27134	-0.06454	915	0.26715	-0.06127
166	0.27250	-0.06492	916	0.26718	-0.06128
167	0.27390	-0.06536	917	0.26720	-0.06126
168	0.27543	-0.06575	918	0.26722	-0.06123
169	0.27667	-0.06609	919	0.26723	-0.06119
170	0.27785	-0.06639	920	0.26729	-0.06116
171	0.27903	-0.06665	921	0.26730	-0.06114
172	0.28029	-0.06685	922	0.26734	-0.06116
173	0.28143	-0.06705	923	0.26740	-0.06114
174	0.28256	-0.06718	924	0.26745	-0.06111
175	0.28351	-0.06724	925	0.26750	-0.06111
176	0.28450	-0.06725	926	0.26752	-0.06109
177	0.28527	-0.06728	927	0.26749	-0.06109
178	0.28619	-0.06728	928	0.26750	-0.06112
179	0.28708	-0.06728	929	0.26739	-0.06111
180	0.28755	-0.06729	930	0.26739	-0.06111
181	0.28804	-0.06728	931	0.26737	-0.06111
182	0.28859	-0.06718	932	0.26740	-0.06108
183	0.28899	-0.06707	933	0.26740	-0.06106
184	0.28939	-0.06697	934	0.26735	-0.06103
185	0.28998	-0.06681	935	0.26735	-0.06101
186	0.29035	-0.06663	936	0.26738	-0.06100
187	0.29059	-0.06646	937	0.26739	-0.06098
188	0.29097	-0.06622	938	0.26734	-0.06097
189	0.29112	-0.06604	939	0.26728	-0.06093
190	0.29125	-0.06578	940	0.26730	-0.06085
191	0.29139	-0.06552	941	0.26730	-0.06077
192	0.29129	-0.06520	942	0.26741	-0.06071
193	0.29134	-0.06487	943	0.26746	-0.06068
194	0.29125	-0.06454	944	0.26740	-0.06060
195	0.29130	-0.06413	945	0.26744	-0.06054
196	0.29136	-0.06373	946	0.26750	-0.06050
197	0.29118	-0.06331	947	0.26750	-0.06047
198	0.29104	-0.06287	948	0.26751	-0.06040
199	0.29101	-0.06240	949	0.26769	-0.06036

*Mô phỏng và đánh giá đặc điểm khí động học của các dòng xe điện: BMW, Mercedes-Benz, Ford, Nissan*

200	0.29114	-0.06193	950	0.26778	-0.06035
201	0.29103	-0.06145	951	0.26786	-0.06033
202	0.29092	-0.06091	952	0.26804	-0.06034
203	0.29064	-0.06039	953	0.26813	-0.06034
204	0.29022	-0.05990	954	0.26828	-0.06034
205	0.28986	-0.05944	955	0.26837	-0.06038
206	0.28949	-0.05892	956	0.26844	-0.06041
207	0.28925	-0.05843	957	0.26851	-0.06047
208	0.28896	-0.05793	958	0.26867	-0.06050
209	0.28860	-0.05743	959	0.26871	-0.06054
210	0.28832	-0.05698	960	0.26880	-0.06059
211	0.28791	-0.05652	961	0.26877	-0.06065
212	0.28759	-0.05604	962	0.26880	-0.06070
213	0.28706	-0.05558	963	0.26891	-0.06075
214	0.28645	-0.05513	964	0.26900	-0.06085
215	0.28580	-0.05474	965	0.26910	-0.06092
216	0.28528	-0.05431	966	0.26911	-0.06094
217	0.28485	-0.05391	967	0.26928	-0.06103
218	0.28438	-0.05347	968	0.26931	-0.06104
219	0.28379	-0.05309	969	0.26937	-0.06102
220	0.28323	-0.05273	970	0.26946	-0.06102
221	0.28284	-0.05238	971	0.26948	-0.06100
222	0.28228	-0.05201	972	0.26950	-0.06098
223	0.28167	-0.05169	973	0.26944	-0.06094
224	0.28096	-0.05136	974	0.26942	-0.06092
225	0.28028	-0.05104	975	0.26925	-0.06085
226	0.27962	-0.05078	976	0.26921	-0.06074
227	0.27898	-0.05053	977	0.26917	-0.06063
228	0.27835	-0.05029	978	0.26906	-0.06050
229	0.27773	-0.05004	979	0.26900	-0.06033
230	0.27713	-0.04982	980	0.26887	-0.06016
231	0.27651	-0.04965	981	0.26877	-0.05994
232	0.27590	-0.04945	982	0.26872	-0.05970
233	0.27542	-0.04925	983	0.26861	-0.05946
234	0.27493	-0.04909	984	0.26839	-0.05918
235	0.27433	-0.04894	985	0.26814	-0.05894
236	0.27380	-0.04881	986	0.26809	-0.05865
237	0.27330	-0.04872	987	0.26782	-0.05839
238	0.27292	-0.04867	988	0.26769	-0.05811
239	0.27242	-0.04862	989	0.26752	-0.05783
240	0.27204	-0.04857	990	0.26736	-0.05752

*Mô phỏng và đánh giá đặc điểm khí động học của các dòng xe điện: BMW, Mercedes-Benz, Ford, Nissan*

241	0.27176	-0.04856	991	0.26712	-0.05723
242	0.27153	-0.04850	992	0.26696	-0.05688
243	0.27131	-0.04849	993	0.26677	-0.05649
244	0.27111	-0.04849	994	0.26669	-0.05609
245	0.27094	-0.04852	995	0.26656	-0.05569
246	0.27072	-0.04860	996	0.26658	-0.05534
247	0.27051	-0.04861	997	0.26651	-0.05497
248	0.27044	-0.04867	998	0.26638	-0.05458
249	0.27031	-0.04872	999	0.26618	-0.05421
250	0.27025	-0.04883	1000	0.26605	-0.05383
251	0.27031	-0.04893	1001	0.26587	-0.05348
252	0.27030	-0.04904	1002	0.26568	-0.05313
253	0.27049	-0.04921	1003	0.26547	-0.05274
254	0.27043	-0.04941	1004	0.26529	-0.05235
255	0.27035	-0.04964	1005	0.26513	-0.05202
256	0.27041	-0.04989	1006	0.26501	-0.05166
257	0.27048	-0.05013	1007	0.26491	-0.05132
258	0.27056	-0.05035	1008	0.26474	-0.05098
259	0.27059	-0.05059	1009	0.26454	-0.05068
260	0.27081	-0.05088	1010	0.26436	-0.05040
261	0.27106	-0.05114	1011	0.26416	-0.05013
262	0.27119	-0.05144	1012	0.26404	-0.04985
263	0.27122	-0.05176	1013	0.26383	-0.04959
264	0.27144	-0.05211	1014	0.26365	-0.04935
265	0.27160	-0.05242	1015	0.26345	-0.04914
266	0.27171	-0.05269	1016	0.26321	-0.04896
267	0.27178	-0.05299	1017	0.26304	-0.04882
268	0.27186	-0.05326	1018	0.26287	-0.04869
269	0.27196	-0.05352	1019	0.26270	-0.04857
270	0.27207	-0.05376	1020	0.26262	-0.04844
271	0.27222	-0.05401	1021	0.26256	-0.04835
272	0.27232	-0.05423	1022	0.26256	-0.04829
273	0.27245	-0.05450	1023	0.26257	-0.04823
274	0.27253	-0.05475	1024	0.26255	-0.04816
275	0.27255	-0.05497	1025	0.26251	-0.04808
276	0.27268	-0.05522	1026	0.26253	-0.04803
277	0.27274	-0.05547	1027	0.26260	-0.04798
278	0.27277	-0.05574	1028	0.26265	-0.04795
279	0.27281	-0.05601	1029	0.26272	-0.04791
280	0.27283	-0.05627	1030	0.26281	-0.04784
281	0.27286	-0.05650	1031	0.26293	-0.04782

*Mô phỏng và đánh giá đặc điểm khí động học của các dòng xe điện: BMW, Mercedes-Benz, Ford, Nissan*

282	0.27272	-0.05675	1032	0.26307	-0.04777
283	0.27271	-0.05699	1033	0.26323	-0.04769
284	0.27263	-0.05724	1034	0.26343	-0.04759
285	0.27256	-0.05754	1035	0.26361	-0.04750
286	0.27257	-0.05785	1036	0.26379	-0.04740
287	0.27249	-0.05820	1037	0.26394	-0.04733
288	0.27240	-0.05849	1038	0.26415	-0.04721
289	0.27222	-0.05880	1039	0.26438	-0.04708
290	0.27211	-0.05909	1040	0.26467	-0.04696
291	0.27206	-0.05939	1041	0.26493	-0.04687
292	0.27191	-0.05966	1042	0.26526	-0.04674
293	0.27182	-0.05993	1043	0.26552	-0.04661
294	0.27174	-0.06022	1044	0.26584	-0.04647
295	0.27154	-0.06050	1045	0.26618	-0.04631
296	0.27141	-0.06073	1046	0.26640	-0.04614
297	0.27125	-0.06102	1047	0.26664	-0.04596
298	0.27110	-0.06126	1048	0.26689	-0.04578
299	0.27106	-0.06151	1049	0.26705	-0.04557
300	0.27097	-0.06176	1050	0.26721	-0.04535
301	0.27090	-0.06197	1051	0.26743	-0.04512
302	0.27078	-0.06216	1052	0.26764	-0.04487
303	0.27070	-0.06235	1053	0.26793	-0.04466
304	0.27060	-0.06251	1054	0.26818	-0.04443
305	0.27044	-0.06263	1055	0.26830	-0.04421
306	0.27033	-0.06273	1056	0.26847	-0.04395
307	0.27021	-0.06283	1057	0.26852	-0.04371
308	0.27008	-0.06289	1058	0.26859	-0.04347
309	0.26996	-0.06297	1059	0.26867	-0.04321
310	0.26982	-0.06305	1060	0.26868	-0.04297
311	0.26972	-0.06313	1061	0.26860	-0.04272
312	0.26962	-0.06322	1062	0.26853	-0.04250
313	0.26940	-0.06329	1063	0.26845	-0.04226
314	0.26927	-0.06333	1064	0.26837	-0.04202
315	0.26915	-0.06338	1065	0.26824	-0.04179
316	0.26902	-0.06345	1066	0.26811	-0.04158
317	0.26883	-0.06349	1067	0.26796	-0.04139
318	0.26865	-0.06350	1068	0.26780	-0.04124
319	0.26844	-0.06351	1069	0.26768	-0.04112
320	0.26824	-0.06350	1070	0.26747	-0.04100
321	0.26803	-0.06353	1071	0.26731	-0.04090
322	0.26785	-0.06355	1072	0.26714	-0.04081

323	0.26772	-0.06354	1073	0.26692	-0.04073
324	0.26753	-0.06360	1074	0.26676	-0.04069
325	0.26732	-0.06366	1075	0.26659	-0.04066
326	0.26714	-0.06372	1076	0.26640	-0.04065
327	0.26697	-0.06378	1077	0.26625	-0.04067
328	0.26678	-0.06382	1078	0.26612	-0.04073
329	0.26658	-0.06385	1079	0.26590	-0.04078
330	0.26639	-0.06390	1080	0.26570	-0.04090
331	0.26621	-0.06395	1081	0.26550	-0.04100
332	0.26603	-0.06401	1082	0.26536	-0.04108
333	0.26587	-0.06406	1083	0.26515	-0.04118
334	0.26577	-0.06410	1084	0.26489	-0.04130
335	0.26562	-0.06416	1085	0.26470	-0.04147
336	0.26550	-0.06422	1086	0.26443	-0.04166
337	0.26539	-0.06430	1087	0.26421	-0.04184
338	0.26539	-0.06437	1088	0.26401	-0.04201
339	0.26529	-0.06444	1089	0.26383	-0.04219
340	0.26528	-0.06453	1090	0.26361	-0.04238
341	0.26525	-0.06461	1091	0.26351	-0.04262
342	0.26523	-0.06468	1092	0.26323	-0.04283
343	0.26519	-0.06475	1093	0.26297	-0.04305
344	0.26519	-0.06483	1094	0.26284	-0.04325
345	0.26517	-0.06491	1095	0.26255	-0.04343
346	0.26525	-0.06499	1096	0.26231	-0.04365
347	0.26529	-0.06507	1097	0.26208	-0.04385
348	0.26536	-0.06513	1098	0.26181	-0.04406
349	0.26545	-0.06521	1099	0.26153	-0.04425
350	0.26560	-0.06525	1100	0.26134	-0.04443
351	0.26568	-0.06533	1101	0.26121	-0.04462
352	0.26585	-0.06538	1102	0.26107	-0.04482
353	0.26599	-0.06548	1103	0.26083	-0.04499
354	0.26612	-0.06554	1104	0.26058	-0.04514
355	0.26619	-0.06564	1105	0.26043	-0.04531
356	0.26635	-0.06570	1106	0.26019	-0.04550
357	0.26645	-0.06580	1107	0.26000	-0.04566
358	0.26661	-0.06586	1108	0.25977	-0.04581
359	0.26676	-0.06592	1109	0.25955	-0.04597
360	0.26690	-0.06596	1110	0.25943	-0.04607
361	0.26705	-0.06601	1111	0.25931	-0.04616
362	0.26726	-0.06603	1112	0.25915	-0.04629
363	0.26742	-0.06607	1113	0.25909	-0.04639

364	0.26757	-0.06607	1114	0.25909	-0.04655
365	0.26772	-0.06609	1115	0.25906	-0.04667
366	0.26794	-0.06609	1116	0.25902	-0.04677
367	0.26809	-0.06612	1117	0.25896	-0.04687
368	0.26835	-0.06612	1118	0.25889	-0.04695
369	0.26849	-0.06615	1119	0.25884	-0.04703
370	0.26871	-0.06617	1120	0.25883	-0.04711
371	0.26890	-0.06620	1121	0.25888	-0.04719
372	0.26912	-0.06619	1122	0.25887	-0.04726
373	0.26927	-0.06620	1123	0.25894	-0.04731
374	0.26947	-0.06620	1124	0.25899	-0.04738
375	0.26961	-0.06622	1125	0.25898	-0.04748
376	0.26977	-0.06622	1126	0.25899	-0.04757
377	0.26991	-0.06626	1127	0.25902	-0.04762
378	0.27006	-0.06631	1128	0.25908	-0.04767
379	0.27017	-0.06635	1129	0.25910	-0.04769
380	0.27029	-0.06639	1130	0.25918	-0.04772
381	0.27023	-0.06646	1131	0.25919	-0.04773
382	0.27027	-0.06653	1132	0.25924	-0.04775
383	0.27033	-0.06661	1133	0.25931	-0.04778
384	0.27035	-0.06669	1134	0.25933	-0.04784
385	0.27033	-0.06680	1135	0.25937	-0.04791
386	0.27034	-0.06690	1136	0.25939	-0.04795
387	0.27020	-0.06704	1137	0.25938	-0.04798
388	0.27007	-0.06712	1138	0.25936	-0.04800
389	0.26990	-0.06724	1139	0.25942	-0.04803
390	0.26970	-0.06737	1140	0.25943	-0.04806
391	0.26949	-0.06750	1141	0.25943	-0.04810
392	0.26927	-0.06764	1142	0.25937	-0.04816
393	0.26897	-0.06780	1143	0.25925	-0.04824
394	0.26874	-0.06800	1144	0.25923	-0.04830
395	0.26843	-0.06819	1145	0.25925	-0.04835
396	0.26806	-0.06838	1146	0.25934	-0.04841
397	0.26768	-0.06858	1147	0.25932	-0.04848
398	0.26739	-0.06877	1148	0.25920	-0.04857
399	0.26701	-0.06899	1149	0.25909	-0.04866
400	0.26665	-0.06918	1150	0.25898	-0.04878
401	0.26620	-0.06939	1151	0.25892	-0.04888
402	0.26586	-0.06954	1152	0.25881	-0.04901
403	0.26552	-0.06973	1153	0.25864	-0.04913
404	0.26510	-0.06990	1154	0.25846	-0.04924

405	0.26474	-0.07006	1155	0.25831	-0.04938
406	0.26441	-0.07020	1156	0.25818	-0.04949
407	0.26403	-0.07035	1157	0.25811	-0.04961
408	0.26373	-0.07049	1158	0.25806	-0.04974
409	0.26343	-0.07061	1159	0.25792	-0.04987
410	0.26323	-0.07073	1160	0.25777	-0.05000
411	0.26291	-0.07092	1161	0.25758	-0.05014
412	0.26270	-0.07107	1162	0.25738	-0.05029
413	0.26242	-0.07123	1163	0.25719	-0.05042
414	0.26219	-0.07139	1164	0.25696	-0.05055
415	0.26188	-0.07156	1165	0.25673	-0.05069
416	0.26161	-0.07169	1166	0.25656	-0.05083
417	0.26145	-0.07183	1167	0.25636	-0.05098
418	0.26128	-0.07194	1168	0.25623	-0.05114
419	0.26116	-0.07205	1169	0.25610	-0.05127
420	0.26097	-0.07218	1170	0.25590	-0.05140
421	0.26075	-0.07231	1171	0.25576	-0.05153
422	0.26059	-0.07241	1172	0.25564	-0.05164
423	0.26036	-0.07252	1173	0.25554	-0.05176
424	0.26020	-0.07262	1174	0.25541	-0.05190
425	0.26001	-0.07273	1175	0.25533	-0.05204
426	0.25984	-0.07283	1176	0.25528	-0.05219
427	0.25966	-0.07296	1177	0.25520	-0.05233
428	0.25948	-0.07305	1178	0.25511	-0.05247
429	0.25930	-0.07314	1179	0.25501	-0.05263
430	0.25908	-0.07322	1180	0.25499	-0.05278
431	0.25894	-0.07332	1181	0.25493	-0.05293
432	0.25885	-0.07338	1182	0.25491	-0.05307
433	0.25880	-0.07343	1183	0.25491	-0.05323
434	0.25877	-0.07350	1184	0.25494	-0.05338
435	0.25865	-0.07356	1185	0.25494	-0.05353
436	0.25861	-0.07357	1186	0.25495	-0.05368
437	0.25853	-0.07359	1187	0.25496	-0.05383
438	0.25847	-0.07361	1188	0.25499	-0.05397
439	0.25834	-0.07362	1189	0.25498	-0.05414
440	0.25826	-0.07362	1190	0.25502	-0.05431
441	0.25816	-0.07359	1191	0.25505	-0.05447
442	0.25805	-0.07355	1192	0.25508	-0.05460
443	0.25796	-0.07352	1193	0.25517	-0.05472
444	0.25784	-0.07348	1194	0.25524	-0.05487
445	0.25768	-0.07346	1195	0.25529	-0.05500

*Mô phỏng và đánh giá đặc điểm khí động học của các dòng xe điện: BMW, Mercedes-Benz, Ford, Nissan*

446	0.25762	-0.07341	1196	0.25536	-0.05513
447	0.25737	-0.07339	1197	0.25546	-0.05527
448	0.25719	-0.07335	1198	0.25555	-0.05538
449	0.25694	-0.07332	1199	0.25559	-0.05551
450	0.25680	-0.07328	1200	0.25562	-0.05561
451	0.25660	-0.07327	1201	0.25572	-0.05572
452	0.25641	-0.07323	1202	0.25579	-0.05582
453	0.25615	-0.07319	1203	0.25589	-0.05592
454	0.25595	-0.07313	1204	0.25599	-0.05601
455	0.25573	-0.07308	1205	0.25612	-0.05608
456	0.25564	-0.07302	1206	0.25625	-0.05618
457	0.25547	-0.07299	1207	0.25636	-0.05625
458	0.25540	-0.07293	1208	0.25649	-0.05633
459	0.25530	-0.07290	1209	0.25660	-0.05641
460	0.25523	-0.07289	1210	0.25669	-0.05648
461	0.25522	-0.07290	1211	0.25689	-0.05654
462	0.25524	-0.07294	1212	0.25705	-0.05656
463	0.25522	-0.07300	1213	0.25722	-0.05658
464	0.25534	-0.07304	1214	0.25742	-0.05660
465	0.25547	-0.07310	1215	0.25763	-0.05664
466	0.25571	-0.07316	1216	0.25785	-0.05668
467	0.25584	-0.07323	1217	0.25810	-0.05670
468	0.25608	-0.07330	1218	0.25832	-0.05674
469	0.25628	-0.07342	1219	0.25858	-0.05673
470	0.25654	-0.07348	1220	0.25882	-0.05676
471	0.25681	-0.07356	1221	0.25909	-0.05678
472	0.25715	-0.07364	1222	0.25932	-0.05680
473	0.25745	-0.07374	1223	0.25958	-0.05684
474	0.25780	-0.07381	1224	0.25989	-0.05687
475	0.25814	-0.07389	1225	0.26023	-0.05688
476	0.25847	-0.07394	1226	0.26059	-0.05692
477	0.25880	-0.07401	1227	0.26089	-0.05695
478	0.25911	-0.07403	1228	0.26117	-0.05700
479	0.25937	-0.07407	1229	0.26140	-0.05705
480	0.25966	-0.07407	1230	0.26164	-0.05711
481	0.25994	-0.07409	1231	0.26188	-0.05719
482	0.26026	-0.07409	1232	0.26213	-0.05727
483	0.26050	-0.07409	1233	0.26238	-0.05736
484	0.26077	-0.07404	1234	0.26258	-0.05743
485	0.26099	-0.07404	1235	0.26276	-0.05753
486	0.26133	-0.07402	1236	0.26301	-0.05763

*Mô phỏng và đánh giá đặc điểm khí động học của các dòng xe điện: BMW, Mercedes-Benz, Ford, Nissan*

487	0.26159	-0.07401	1237	0.26323	-0.05774
488	0.26189	-0.07399	1238	0.26346	-0.05786
489	0.26203	-0.07400	1239	0.26364	-0.05797
490	0.26232	-0.07399	1240	0.26373	-0.05812
491	0.26251	-0.07403	1241	0.26387	-0.05827
492	0.26282	-0.07405	1242	0.26395	-0.05844
493	0.26302	-0.07408	1243	0.26402	-0.05861
494	0.26330	-0.07409	1244	0.26413	-0.05878
495	0.26348	-0.07414	1245	0.26415	-0.05894
496	0.26370	-0.07418	1246	0.26420	-0.05911
497	0.26384	-0.07425	1247	0.26421	-0.05928
498	0.26392	-0.07430	1248	0.26416	-0.05946
499	0.26395	-0.07441	1249	0.26413	-0.05966
500	0.26402	-0.07449	1250	0.26413	-0.05985
501	0.26405	-0.07461	1251	0.26416	-0.06003
502	0.26415	-0.07472	1252	0.26419	-0.06021
503	0.26415	-0.07486	1253	0.26422	-0.06040
504	0.26422	-0.07498	1254	0.26428	-0.06059
505	0.26420	-0.07512	1255	0.26426	-0.06078
506	0.26423	-0.07524	1256	0.26428	-0.06097
507	0.26412	-0.07541	1257	0.26428	-0.06115
508	0.26408	-0.07559	1258	0.26433	-0.06134
509	0.26402	-0.07576	1259	0.26434	-0.06154
510	0.26402	-0.07591	1260	0.26433	-0.06173
511	0.26398	-0.07607	1261	0.26437	-0.06191
512	0.26397	-0.07620	1262	0.26445	-0.06209
513	0.26385	-0.07637	1263	0.26448	-0.06226
514	0.26374	-0.07652	1264	0.26454	-0.06241
515	0.26357	-0.07672	1265	0.26460	-0.06256
516	0.26349	-0.07687	1266	0.26472	-0.06271
517	0.26337	-0.07704	1267	0.26486	-0.06287
518	0.26328	-0.07719	1268	0.26504	-0.06300
519	0.26304	-0.07738	1269	0.26522	-0.06311
520	0.26291	-0.07756	1270	0.26540	-0.06324
521	0.26266	-0.07774	1271	0.26561	-0.06336
522	0.26251	-0.07792	1272	0.26588	-0.06345
523	0.26237	-0.07811	1273	0.26606	-0.06357
524	0.26231	-0.07829	1274	0.26633	-0.06368
525	0.26212	-0.07848	1275	0.26659	-0.06380
526	0.26195	-0.07865	1276	0.26694	-0.06389
527	0.26174	-0.07879	1277	0.26721	-0.06400

*Mô phỏng và đánh giá đặc điểm khí động học của các dòng xe điện: BMW, Mercedes-Benz, Ford, Nissan*

528	0.26166	-0.07894	1278	0.26753	-0.06411
529	0.26156	-0.07909	1279	0.26784	-0.06424
530	0.26148	-0.07923	1280	0.26823	-0.06435
531	0.26134	-0.07936	1281	0.26854	-0.06445
532	0.26129	-0.07945	1282	0.26881	-0.06459
533	0.26116	-0.07955	1283	0.26913	-0.06474
534	0.26106	-0.07961	1284	0.26940	-0.06487
535	0.26096	-0.07969	1285	0.26970	-0.06500
536	0.26083	-0.07976	1286	0.26993	-0.06516
537	0.26071	-0.07983	1287	0.27015	-0.06532
538	0.26065	-0.07988	1288	0.27044	-0.06550
539	0.26054	-0.07994	1289	0.27068	-0.06568
540	0.26047	-0.07996	1290	0.27094	-0.06587
541	0.26037	-0.08000	1291	0.27117	-0.06601
542	0.26036	-0.08001	1292	0.27143	-0.06617
543	0.26025	-0.08005	1293	0.27174	-0.06634
544	0.26018	-0.08008	1294	0.27197	-0.06652
545	0.26008	-0.08011	1295	0.27225	-0.06669
546	0.26009	-0.08015	1296	0.27254	-0.06685
547	0.25996	-0.08022	1297	0.27279	-0.06700
548	0.25995	-0.08024	1298	0.27299	-0.06714
549	0.25985	-0.08030	1299	0.27314	-0.06727
550	0.25990	-0.08034	1300	0.27330	-0.06741
551	0.25985	-0.08038	1301	0.27346	-0.06755
552	0.25979	-0.08041	1302	0.27370	-0.06767
553	0.25983	-0.08047	1303	0.27386	-0.06779
554	0.25980	-0.08052	1304	0.27406	-0.06789
555	0.25981	-0.08061	1305	0.27425	-0.06798
556	0.25981	-0.08065	1306	0.27437	-0.06801
557	0.25976	-0.08072	1307	0.27459	-0.06805
558	0.25975	-0.08078	1308	0.27473	-0.06806
559	0.25972	-0.08086	1309	0.27487	-0.06806
560	0.25974	-0.08091	1310	0.27499	-0.06805
561	0.25977	-0.08101	1311	0.27514	-0.06807
562	0.25980	-0.08111	1312	0.27532	-0.06806
563	0.25975	-0.08120	1313	0.27552	-0.06803
564	0.25977	-0.08132	1314	0.27569	-0.06800
565	0.25978	-0.08147	1315	0.27581	-0.06793
566	0.25982	-0.08160	1316	0.27595	-0.06784
567	0.25992	-0.08175	1317	0.27606	-0.06778
568	0.26005	-0.08189	1318	0.27617	-0.06764

*Mô phỏng và đánh giá đặc điểm khí động học của các dòng xe điện: BMW, Mercedes-Benz, Ford, Nissan*

569	0.26014	-0.08203	1319	0.27628	-0.06755
570	0.26028	-0.08215	1320	0.27646	-0.06746
571	0.26040	-0.08227	1321	0.27657	-0.06735
572	0.26060	-0.08238	1322	0.27669	-0.06724
573	0.26076	-0.08251	1323	0.27686	-0.06716
574	0.26090	-0.08259	1324	0.27699	-0.06704
575	0.26109	-0.08268	1325	0.27704	-0.06692
576	0.26130	-0.08277	1326	0.27717	-0.06679
577	0.26141	-0.08284	1327	0.27725	-0.06669
578	0.26165	-0.08290	1328	0.27736	-0.06658
579	0.26178	-0.08299	1329	0.27748	-0.06645
580	0.26189	-0.08302	1330	0.27748	-0.06632
581	0.26197	-0.08308	1331	0.27751	-0.06617
582	0.26206	-0.08311	1332	0.27751	-0.06603
583	0.26221	-0.08314	1333	0.27758	-0.06590
584	0.26227	-0.08314	1334	0.27764	-0.06575
585	0.26226	-0.08313	1335	0.27763	-0.06562
586	0.26238	-0.08311	1336	0.27767	-0.06549
587	0.26244	-0.08311	1337	0.27768	-0.06536
588	0.26258	-0.08310	1338	0.27762	-0.06523
589	0.26261	-0.08308	1339	0.27763	-0.06513
590	0.26254	-0.08304	1340	0.27761	-0.06503
591	0.26251	-0.08303	1341	0.27761	-0.06496
592	0.26249	-0.08300	1342	0.27755	-0.06487
593	0.26250	-0.08300	1343	0.27748	-0.06479
594	0.26250	-0.08298	1344	0.27743	-0.06471
595	0.26252	-0.08298	1345	0.27738	-0.06466
596	0.26261	-0.08296	1346	0.27730	-0.06461
597	0.26260	-0.08297	1347	0.27721	-0.06457
598	0.26267	-0.08295	1348	0.27717	-0.06455
599	0.26267	-0.08293	1349	0.27705	-0.06453
600	0.26268	-0.08291	1350	0.27699	-0.06451
601	0.26266	-0.08294	1351	0.27696	-0.06450
602	0.26272	-0.08296	1352	0.27685	-0.06448
603	0.26277	-0.08296	1353	0.27675	-0.06447
604	0.26284	-0.08293	1354	0.27667	-0.06443
605	0.26289	-0.08290	1355	0.27664	-0.06444
606	0.26303	-0.08287	1356	0.27662	-0.06443
607	0.26306	-0.08287	1357	0.27644	-0.06441
608	0.26315	-0.08285	1358	0.27633	-0.06442
609	0.26320	-0.08283	1359	0.27621	-0.06446

610	0.26329	-0.08279	1360	0.27612	-0.06448
611	0.26339	-0.08276	1361	0.27596	-0.06450
612	0.26356	-0.08273	1362	0.27580	-0.06453
613	0.26360	-0.08272	1363	0.27561	-0.06455
614	0.26370	-0.08271	1364	0.27546	-0.06458
615	0.26372	-0.08269	1365	0.27530	-0.06461
616	0.26382	-0.08268	1366	0.27519	-0.06466
617	0.26382	-0.08268	1367	0.27507	-0.06476
618	0.26387	-0.08266	1368	0.27504	-0.06485
619	0.26393	-0.08266	1369	0.27496	-0.06497
620	0.26398	-0.08264	1370	0.27488	-0.06509
621	0.26403	-0.08265	1371	0.27478	-0.06521
622	0.26416	-0.08265	1372	0.27467	-0.06532
623	0.26429	-0.08267	1373	0.27449	-0.06545
624	0.26433	-0.08266	1374	0.27443	-0.06559
625	0.26434	-0.08269	1375	0.27435	-0.06576
626	0.26446	-0.08275	1376	0.27425	-0.06591
627	0.26451	-0.08275	1377	0.27422	-0.06610
628	0.26459	-0.08280	1378	0.27405	-0.06625
629	0.26462	-0.08282	1379	0.27397	-0.06645
630	0.26467	-0.08283	1380	0.27391	-0.06663
631	0.26473	-0.08286	1381	0.27385	-0.06684
632	0.26484	-0.08287	1382	0.27382	-0.06702
633	0.26498	-0.08288	1383	0.27378	-0.06726
634	0.26510	-0.08286	1384	0.27375	-0.06747
635	0.26528	-0.08287	1385	0.27361	-0.06770
636	0.26537	-0.08286	1386	0.27349	-0.06791
637	0.26539	-0.08286	1387	0.27329	-0.06815
638	0.26533	-0.08285	1388	0.27314	-0.06840
639	0.26527	-0.08284	1389	0.27295	-0.06864
640	0.26526	-0.08279	1390	0.27276	-0.06887
641	0.26525	-0.08273	1391	0.27257	-0.06913
642	0.26524	-0.08266	1392	0.27223	-0.06936
643	0.26525	-0.08258	1393	0.27198	-0.06959
644	0.26533	-0.08250	1394	0.27166	-0.06979
645	0.26532	-0.08237	1395	0.27133	-0.06998
646	0.26535	-0.08222	1396	0.27102	-0.07017
647	0.26536	-0.08208	1397	0.27074	-0.07038
648	0.26541	-0.08194	1398	0.27037	-0.07057
649	0.26540	-0.08180	1399	0.26995	-0.07074
650	0.26541	-0.08162	1400	0.26954	-0.07086

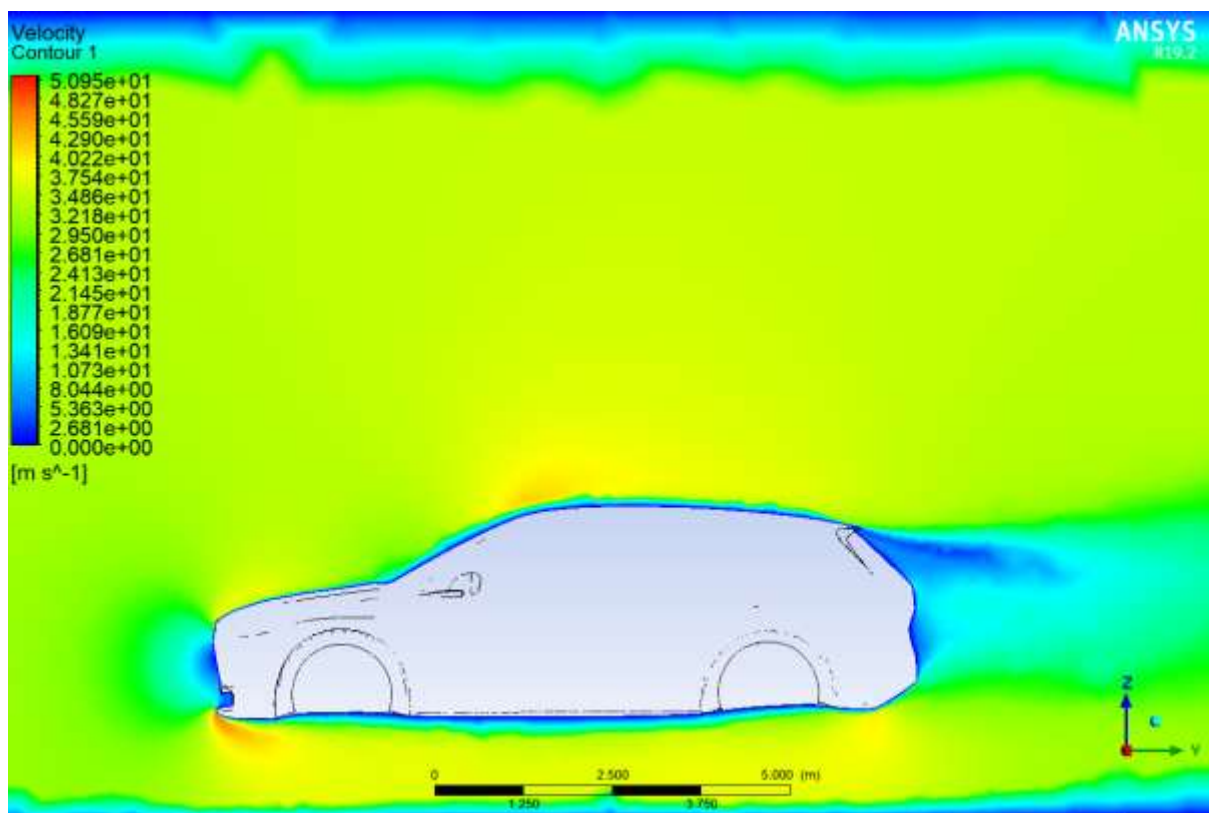
*Mô phỏng và đánh giá đặc điểm khí động học của các dòng xe điện: BMW, Mercedes-Benz, Ford, Nissan*

651	0.26535	-0.08143	1401	0.26924	-0.07097
652	0.26541	-0.08122	1402	0.26883	-0.07106
653	0.26538	-0.08101	1403	0.26837	-0.07116
654	0.26543	-0.08076	1404	0.26799	-0.07119
655	0.26535	-0.08056	1405	0.26760	-0.07122
656	0.26528	-0.08035	1406	0.26732	-0.07125
657	0.26520	-0.08012	1407	0.26715	-0.07129
658	0.26526	-0.07989	1408	0.26692	-0.07128
659	0.26526	-0.07969	1409	0.26673	-0.07126
660	0.26529	-0.07948	1410	0.26644	-0.07117
661	0.26523	-0.07925	1411	0.26617	-0.07109
662	0.26531	-0.07904	1412	0.26600	-0.07099
663	0.26534	-0.07883	1413	0.26585	-0.07094
664	0.26539	-0.07866	1414	0.26566	-0.07078
665	0.26544	-0.07849	1415	0.26547	-0.07070
666	0.26547	-0.07835	1416	0.26537	-0.07053
667	0.26549	-0.07821	1417	0.26528	-0.07042
668	0.26556	-0.07808	1418	0.26514	-0.07032
669	0.26561	-0.07799	1419	0.26497	-0.07023
670	0.26571	-0.07791	1420	0.26479	-0.07011
671	0.26573	-0.07787	1421	0.26454	-0.06999
672	0.26579	-0.07782	1422	0.26434	-0.06986
673	0.26587	-0.07777	1423	0.26406	-0.06978
674	0.26599	-0.07773	1424	0.26376	-0.06971
675	0.26607	-0.07772	1425	0.26347	-0.06964
676	0.26612	-0.07772	1426	0.26330	-0.06957
677	0.26627	-0.07773	1427	0.26309	-0.06954
678	0.26650	-0.07772	1428	0.26301	-0.06951
679	0.26659	-0.07773	1429	0.26286	-0.06950
680	0.26670	-0.07775	1430	0.26280	-0.06953
681	0.26675	-0.07781	1431	0.26276	-0.06953
682	0.26689	-0.07786	1432	0.26261	-0.06956
683	0.26703	-0.07792	1433	0.26259	-0.06959
684	0.26714	-0.07795	1434	0.26259	-0.06963
685	0.26726	-0.07801	1435	0.26257	-0.06971
686	0.26737	-0.07803	1436	0.26262	-0.06977
687	0.26748	-0.07805	1437	0.26264	-0.06984
688	0.26763	-0.07805	1438	0.26272	-0.06992
689	0.26774	-0.07806	1439	0.26267	-0.06998
690	0.26787	-0.07805	1440	0.26271	-0.07003
691	0.26802	-0.07809	1441	0.26278	-0.07009

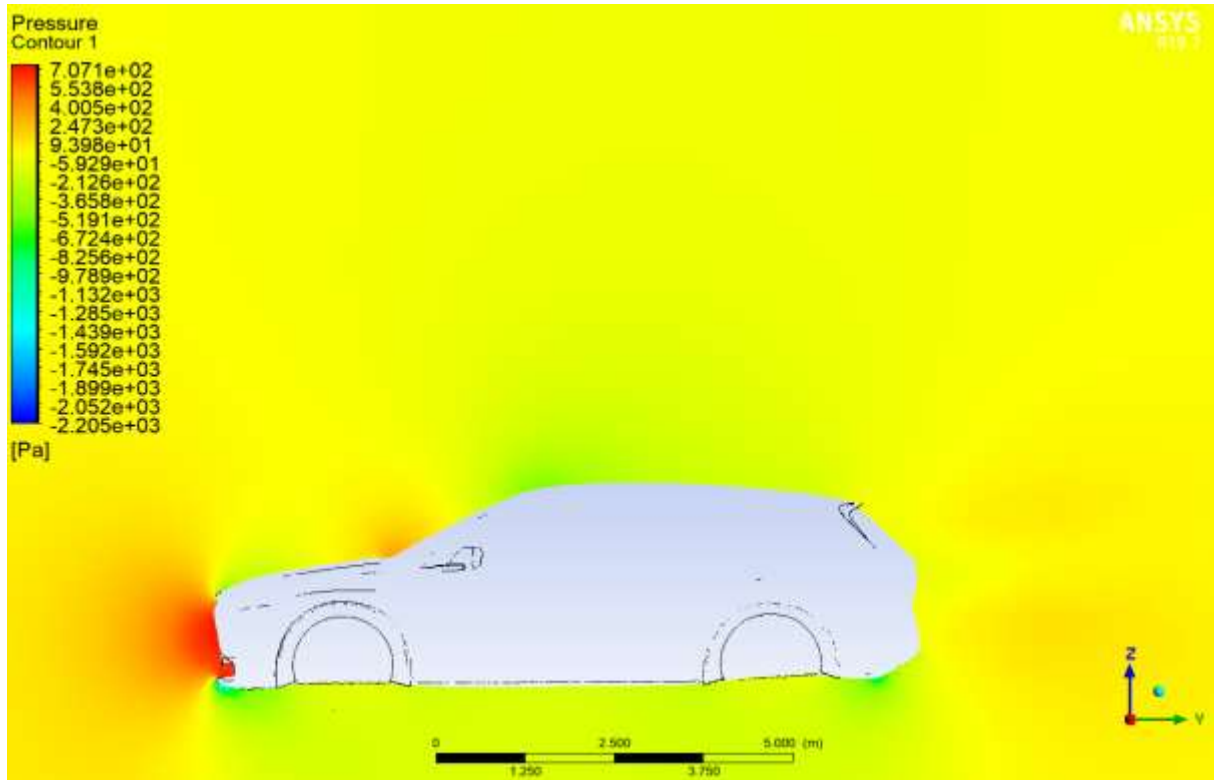
*Mô phỏng và đánh giá đặc điểm khí động học của các dòng xe điện: BMW, Mercedes-Benz, Ford, Nissan*

692	0.26819	-0.07809	1442	0.26292	-0.07010
693	0.26824	-0.07812	1443	0.26303	-0.07014
694	0.26842	-0.07811	1444	0.26315	-0.07019
695	0.26855	-0.07811	1445	0.26325	-0.07023
696	0.26871	-0.07812	1446	0.26336	-0.07029
697	0.26878	-0.07813	1447	0.26347	-0.07038
698	0.26882	-0.07807	1448	0.26365	-0.07042
699	0.26888	-0.07806	1449	0.26374	-0.07047
700	0.26900	-0.07803	1450	0.26386	-0.07050
701	0.26904	-0.07801	1451	0.26391	-0.07050
702	0.26911	-0.07798	1452	0.26403	-0.07047
703	0.26913	-0.07791	1453	0.26415	-0.07047
704	0.26926	-0.07783	1454	0.26423	-0.07046
705	0.26937	-0.07777	1455	0.26433	-0.07045
706	0.26947	-0.07769	1456	0.26444	-0.07042
707	0.26954	-0.07760	1457	0.26451	-0.07042
708	0.26963	-0.07751	1458	0.26460	-0.07036
709	0.26972	-0.07745	1459	0.26465	-0.07031
710	0.26993	-0.07741	1460	0.26474	-0.07026
711	0.26997	-0.07736	1461	0.26481	-0.07021
712	0.27011	-0.07727	1462	0.26485	-0.07012
713	0.27008	-0.07719	1463	0.26491	-0.07007
714	0.27019	-0.07711	1464	0.26503	-0.07000
715	0.27024	-0.07704	1465	0.26503	-0.06992
716	0.27022	-0.07695	1466	0.26512	-0.06985
717	0.27030	-0.07693	1467	0.26523	-0.06974
718	0.27036	-0.07693	1468	0.26535	-0.06963
719	0.27039	-0.07696	1469	0.26535	-0.06955
720	0.27036	-0.07700	1470	0.26538	-0.06944
721	0.27042	-0.07706	1471	0.26545	-0.06935
722	0.27047	-0.07715	1472	0.26551	-0.06923
723	0.27044	-0.07723	1473	0.26547	-0.06914
724	0.27044	-0.07731	1474	0.26553	-0.06905
725	0.27045	-0.07738	1475	0.26557	-0.06898
726	0.27047	-0.07748	1476	0.26559	-0.06889
727	0.27047	-0.07759	1477	0.26560	-0.06881
728	0.27048	-0.07766	1478	0.26561	-0.06873
729	0.27039	-0.07779	1479	0.26557	-0.06865
730	0.27037	-0.07789	1480	0.26562	-0.06859
731	0.27038	-0.07797	1481	0.26559	-0.06855
732	0.27046	-0.07803	1482	0.26563	-0.06849

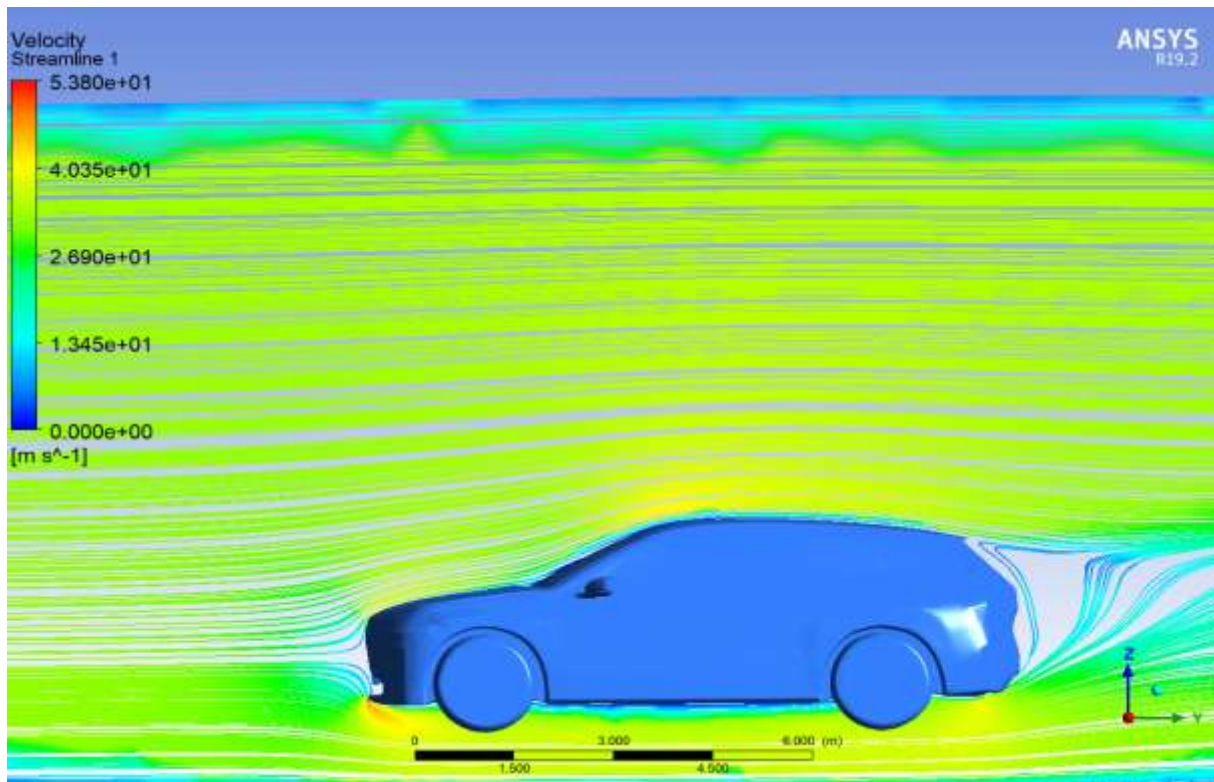
733	0.27042	-0.07807	1483	0.26565	-0.06845
734	0.27045	-0.07810	1484	0.26569	-0.06840
735	0.27048	-0.07815	1485	0.26562	-0.06838
736	0.27065	-0.07816	1486	0.26579	-0.06834
737	0.27073	-0.07817	1487	0.26591	-0.06831
738	0.27089	-0.07812	1488	0.26611	-0.06829
739	0.27108	-0.07811	1489	0.26622	-0.06829
740	0.27123	-0.07804	1490	0.26639	-0.06826
741	0.27139	-0.07800	1491	0.26658	-0.06821
742	0.27155	-0.07797	1492	0.26675	-0.06818
743	0.27174	-0.07797	1493	0.26693	-0.06814
744	0.27198	-0.07791	1494	0.26717	-0.06809
745	0.27212	-0.07787	1495	0.26739	-0.06802
746	0.27236	-0.07780	1496	0.26760	-0.06796
747	0.27250	-0.07769	1497	0.26783	-0.06788
748	0.27271	-0.07754	1498	0.26809	-0.06782
749	0.27289	-0.07741	1499	0.26829	-0.06777
750	0.27310	-0.07727	1500	0.26853	-0.06772



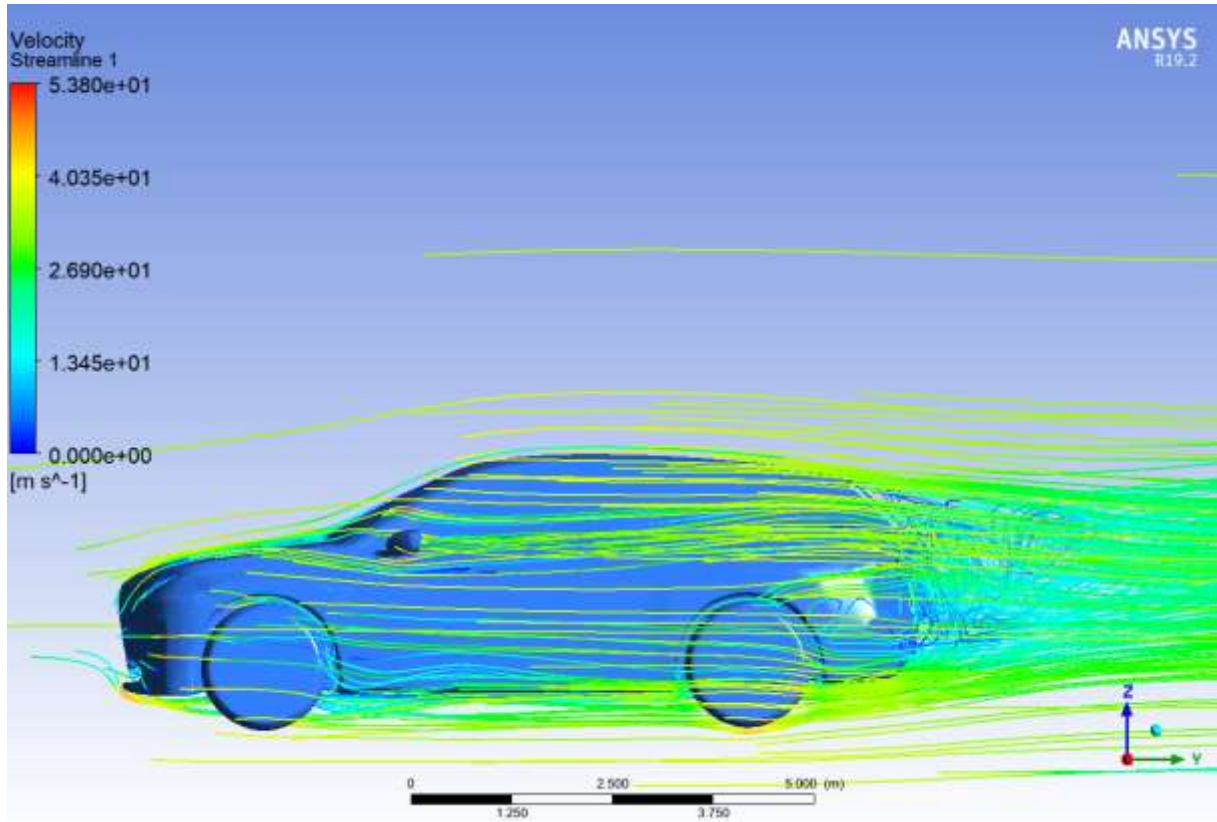
Hình 3.29 Phân bố vận tốc qua xe BMW iX xDrive40 ở vận tốc 120 km/h



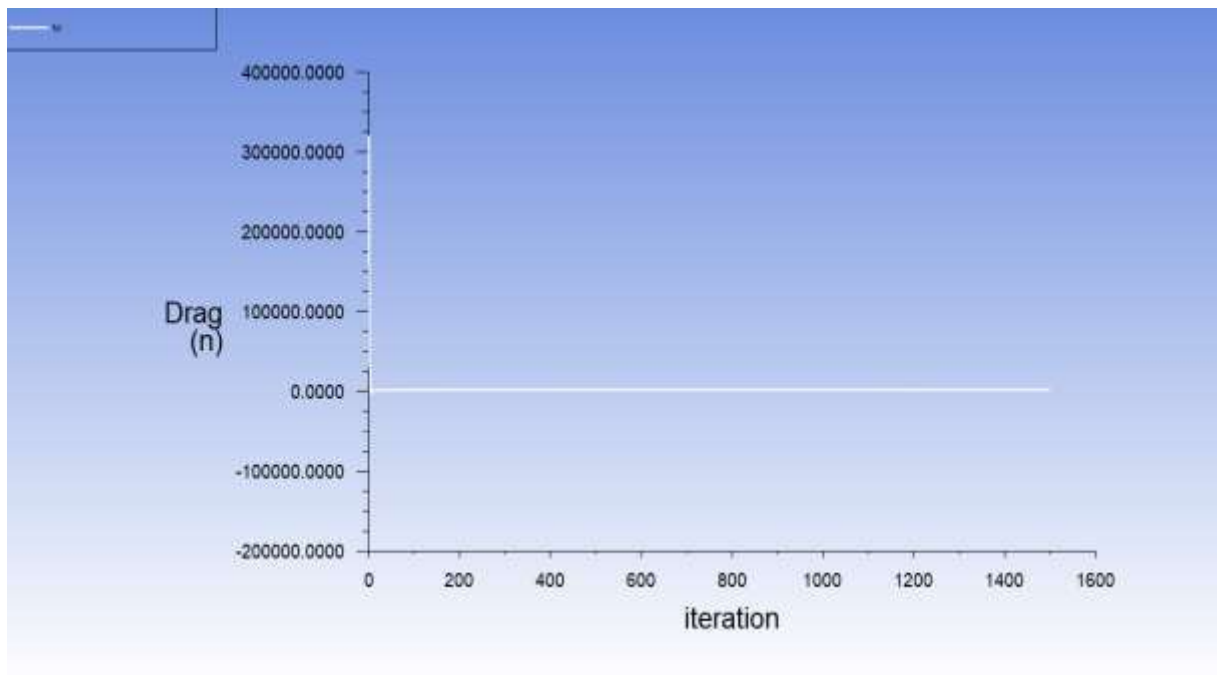
Hình 3.30 Phân bố áp suất xung quanh xe BMW iX xDrive40 ở vận tốc 120 km/h



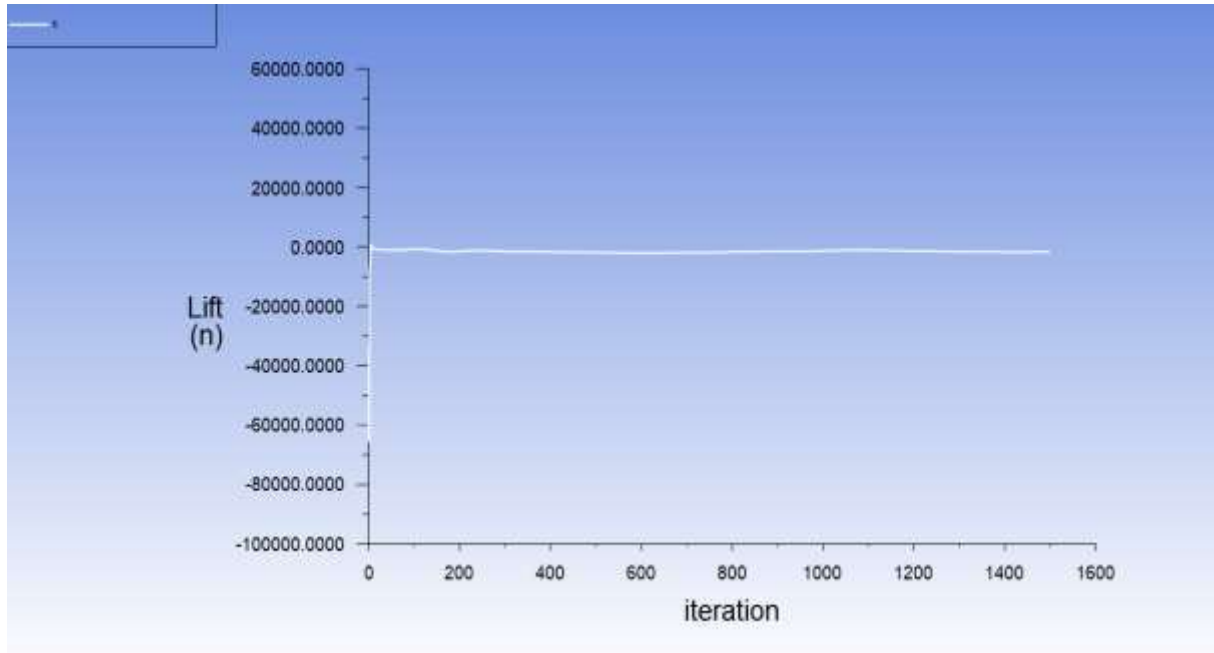
Hình 3.31 Đường dòng vận tốc qua xe BMW iX xDrive40 ở vận tốc 120 km/h



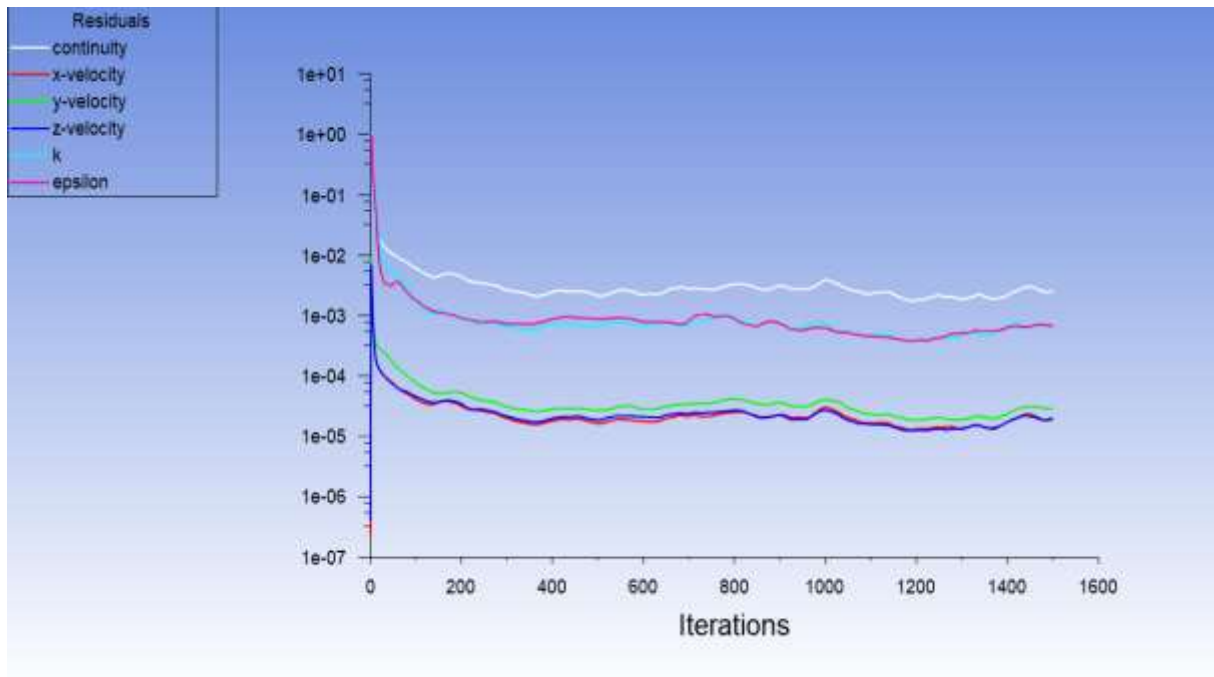
Hình 3.32 Đường dòng vận tốc 3D qua xe BMW iX xDrive40 ở vận tốc 120 km/h



Hình 3.33 Đồ thị biểu diễn lực cản của xe BMW iX xDrive40 ở vận tốc 120 km/h



Hình 3.34 Đồ thị biểu diễn lực nâng của xe BMW iX xDrive40 ở vận tốc 120 km/h



Hình 3.35 Đồ thị Residuals của xe BMW iX xDrive40 ở vận tốc 120 km/h

3.3.3.2. Kết quả mô phỏng của xe Mercedes-Benz EQC 400 ở vận tốc 120 km/h

Bảng 3.5 Hệ số cản và hệ số nâng của xe Mercedes-Benz EQC 400 ở vận tốc 120 km/h

Số vòng lặp (n)	Hệ số cản Cd	Hệ số nâng Cl	Số vòng lặp (n)	Hệ số cản Cd	Hệ số nâng Cl
1	39.1178	-2.16211	751	0.27073	-0.09097
2	4.20798	-0.55062	752	0.270963	-0.09096
3	3.580822	-0.37912	753	0.271134	-0.09099
4	-0.28509	0.022281	754	0.27127	-0.09104
5	-0.40165	0.038229	755	0.271424	-0.09107
6	-0.40748	0.034523	756	0.27158	-0.09108
7	-0.15875	-0.00585	757	0.271679	-0.09105
8	0.081604	-0.0477	758	0.271861	-0.09101
9	0.203494	-0.07223	759	0.272073	-0.09097
10	0.248591	-0.08306	760	0.272222	-0.09089
11	0.257759	-0.08741	761	0.272334	-0.0908
12	0.244971	-0.08676	762	0.272352	-0.09069
13	0.220821	-0.08209	763	0.272363	-0.09059
14	0.198789	-0.07652	764	0.272328	-0.0905
15	0.185977	-0.07156	765	0.272482	-0.0904
16	0.180423	-0.06798	766	0.27255	-0.09024
17	0.180044	-0.06634	767	0.272665	-0.09012
18	0.18261	-0.06611	768	0.272779	-0.08997
19	0.186424	-0.06737	769	0.272935	-0.08978
20	0.18904	-0.06916	770	0.273019	-0.08958
21	0.190235	-0.07111	771	0.273167	-0.08936
22	0.190062	-0.07288	772	0.273299	-0.08918
23	0.189147	-0.07415	773	0.273325	-0.08899
24	0.187622	-0.07501	774	0.273453	-0.08881
25	0.186332	-0.07537	775	0.273531	-0.08862
26	0.185262	-0.07535	776	0.27351	-0.08841
27	0.184893	-0.07505	777	0.273448	-0.08826
28	0.184732	-0.07487	778	0.273352	-0.08811
29	0.185359	-0.07454	779	0.273353	-0.088
30	0.186473	-0.07416	780	0.273263	-0.08791
31	0.187839	-0.07391	781	0.273213	-0.08781
32	0.188967	-0.07381	782	0.273146	-0.08772
33	0.189793	-0.07389	783	0.273071	-0.08761
34	0.190694	-0.0741	784	0.272928	-0.08753
35	0.190969	-0.07439	785	0.272775	-0.08746
36	0.191376	-0.07463	786	0.272638	-0.08744
37	0.191759	-0.07484	787	0.272562	-0.08742

*Mô phỏng và đánh giá đặc điểm khí động học của các dòng xe điện: BMW, Mercedes-Benz, Ford, Nissan*

38	0.191895	-0.07506	788	0.272474	-0.08742
39	0.19194	-0.07512	789	0.272334	-0.08738
40	0.191714	-0.0753	790	0.272175	-0.08737
41	0.191433	-0.07548	791	0.272104	-0.08734
42	0.19123	-0.07556	792	0.272051	-0.08731
43	0.191026	-0.07566	793	0.272044	-0.08732
44	0.190709	-0.07573	794	0.272015	-0.08731
45	0.190691	-0.0758	795	0.272025	-0.08738
46	0.191103	-0.07581	796	0.271962	-0.08749
47	0.191346	-0.07589	797	0.2719	-0.08757
48	0.192206	-0.07583	798	0.271943	-0.08773
49	0.193202	-0.07566	799	0.271918	-0.08792
50	0.194427	-0.07542	800	0.271898	-0.08805
51	0.195219	-0.07532	801	0.271927	-0.08817
52	0.196173	-0.07514	802	0.271885	-0.08829
53	0.197347	-0.07492	803	0.271905	-0.08844
54	0.198447	-0.07468	804	0.271953	-0.08856
55	0.199838	-0.07427	805	0.272088	-0.08871
56	0.200628	-0.07411	806	0.272242	-0.08882
57	0.20179	-0.07383	807	0.2725	-0.08901
58	0.202735	-0.07343	808	0.272713	-0.08919
59	0.20359	-0.07303	809	0.272876	-0.0893
60	0.204141	-0.07269	810	0.273194	-0.08945
61	0.204665	-0.07228	811	0.273484	-0.08966
62	0.20556	-0.07186	812	0.273843	-0.08984
63	0.206806	-0.07136	813	0.274167	-0.09005
64	0.207881	-0.07079	814	0.274489	-0.09024
65	0.208889	-0.07026	815	0.274858	-0.0904
66	0.209591	-0.0696	816	0.275253	-0.09052
67	0.210671	-0.06892	817	0.275725	-0.09068
68	0.211514	-0.06821	818	0.276207	-0.09089
69	0.212264	-0.06741	819	0.276671	-0.09104
70	0.212999	-0.06652	820	0.277124	-0.0912
71	0.21369	-0.06555	821	0.2776	-0.09135
72	0.214034	-0.06461	822	0.278006	-0.09144
73	0.214074	-0.06371	823	0.278395	-0.09153
74	0.214149	-0.06285	824	0.278766	-0.0916
75	0.213947	-0.06196	825	0.279158	-0.09161
76	0.214003	-0.06102	826	0.279537	-0.09159
77	0.214046	-0.06007	827	0.27977	-0.09151
78	0.214186	-0.05903	828	0.280008	-0.09143

*Mô phỏng và đánh giá đặc điểm khí động học của các dòng xe điện: BMW, Mercedes-Benz, Ford, Nissan*

79	0.21442	-0.05801	829	0.280258	-0.09129
80	0.214592	-0.05701	830	0.280564	-0.09114
81	0.214703	-0.05604	831	0.280784	-0.09095
82	0.214978	-0.05512	832	0.28094	-0.09075
83	0.215106	-0.05419	833	0.281133	-0.09053
84	0.215492	-0.05321	834	0.281247	-0.09034
85	0.216063	-0.05223	835	0.281385	-0.09012
86	0.216295	-0.0513	836	0.281448	-0.0899
87	0.216641	-0.05029	837	0.281514	-0.08972
88	0.216909	-0.0494	838	0.281474	-0.08948
89	0.217346	-0.04857	839	0.281404	-0.08929
90	0.217719	-0.04769	840	0.281279	-0.08908
91	0.21781	-0.04689	841	0.281089	-0.0889
92	0.217725	-0.04612	842	0.280949	-0.08876
93	0.217818	-0.04534	843	0.280725	-0.08856
94	0.217835	-0.04459	844	0.280637	-0.08847
95	0.217952	-0.04389	845	0.280408	-0.08834
96	0.217666	-0.04316	846	0.280161	-0.08821
97	0.21752	-0.04251	847	0.280056	-0.08813
98	0.217353	-0.04196	848	0.279861	-0.08802
99	0.217171	-0.04146	849	0.279744	-0.08796
100	0.216877	-0.04094	850	0.279632	-0.08794
101	0.21654	-0.04047	851	0.279606	-0.08788
102	0.216143	-0.04006	852	0.279548	-0.08786
103	0.21595	-0.03962	853	0.279583	-0.08789
104	0.215714	-0.03923	854	0.279564	-0.08792
105	0.215777	-0.03883	855	0.279619	-0.08799
106	0.21572	-0.03849	856	0.279719	-0.08807
107	0.215685	-0.03823	857	0.279788	-0.08817
108	0.215546	-0.03798	858	0.27988	-0.08832
109	0.215611	-0.03765	859	0.280016	-0.08853
110	0.215817	-0.03731	860	0.280258	-0.08877
111	0.215956	-0.03701	861	0.280462	-0.08898
112	0.216048	-0.03667	862	0.280639	-0.0892
113	0.216118	-0.03641	863	0.280915	-0.08947
114	0.216189	-0.03612	864	0.281183	-0.08972
115	0.216348	-0.03585	865	0.281527	-0.09005
116	0.216618	-0.03565	866	0.281919	-0.09036
117	0.217149	-0.0354	867	0.282296	-0.09065
118	0.217722	-0.03517	868	0.282751	-0.091
119	0.218084	-0.03494	869	0.283138	-0.09136

*Mô phỏng và đánh giá đặc điểm khí động học của các dòng xe điện: BMW, Mercedes-Benz, Ford, Nissan*

120	0.218535	-0.03469	870	0.28348	-0.09181
121	0.219165	-0.03438	871	0.283869	-0.09225
122	0.219701	-0.03411	872	0.284233	-0.09266
123	0.220014	-0.03388	873	0.284628	-0.09308
124	0.22032	-0.03363	874	0.284921	-0.09352
125	0.220524	-0.03337	875	0.285267	-0.09393
126	0.220962	-0.03308	876	0.285742	-0.09437
127	0.221263	-0.03282	877	0.286083	-0.09475
128	0.221772	-0.03247	878	0.286535	-0.09513
129	0.222038	-0.03212	879	0.286957	-0.09555
130	0.22238	-0.03175	880	0.287339	-0.09596
131	0.222884	-0.0313	881	0.287667	-0.09635
132	0.222815	-0.03087	882	0.2879	-0.09667
133	0.222757	-0.03042	883	0.288206	-0.09702
134	0.222971	-0.02985	884	0.288396	-0.09734
135	0.222841	-0.02935	885	0.288534	-0.09767
136	0.222719	-0.02888	886	0.28868	-0.09802
137	0.222637	-0.02841	887	0.288822	-0.09829
138	0.222441	-0.02792	888	0.288988	-0.09858
139	0.222174	-0.02749	889	0.289215	-0.09884
140	0.221847	-0.0269	890	0.289375	-0.09911
141	0.221535	-0.0264	891	0.289538	-0.09931
142	0.221422	-0.02581	892	0.289611	-0.09951
143	0.221045	-0.02531	893	0.289661	-0.09965
144	0.220454	-0.02483	894	0.28975	-0.09986
145	0.219828	-0.02437	895	0.289839	-0.10006
146	0.219209	-0.02389	896	0.289995	-0.10026
147	0.218885	-0.02343	897	0.290074	-0.10034
148	0.218542	-0.02299	898	0.290216	-0.10043
149	0.218219	-0.02255	899	0.290395	-0.10044
150	0.218149	-0.02218	900	0.29048	-0.10043
151	0.217902	-0.02194	901	0.290581	-0.10039
152	0.217744	-0.02172	902	0.290627	-0.10033
153	0.217632	-0.02155	903	0.290661	-0.1002
154	0.217411	-0.02139	904	0.290665	-0.10004
155	0.217149	-0.0213	905	0.290673	-0.09988
156	0.217134	-0.02128	906	0.290702	-0.0997
157	0.21702	-0.02131	907	0.290813	-0.09951
158	0.217145	-0.02138	908	0.290837	-0.09928
159	0.21737	-0.02146	909	0.290944	-0.09903
160	0.21737	-0.02158	910	0.290975	-0.0987

*Mô phỏng và đánh giá đặc điểm khí động học của các dòng xe điện: BMW, Mercedes-Benz, Ford, Nissan*

161	0.217625	-0.02171	911	0.290927	-0.09831
162	0.217892	-0.02185	912	0.290889	-0.09788
163	0.218234	-0.02199	913	0.290861	-0.09741
164	0.218533	-0.02216	914	0.290883	-0.09697
165	0.218732	-0.0224	915	0.290918	-0.09653
166	0.219187	-0.02273	916	0.290851	-0.09601
167	0.219683	-0.0231	917	0.290901	-0.09551
168	0.220138	-0.02346	918	0.290862	-0.09505
169	0.220508	-0.02382	919	0.29094	-0.09457
170	0.220955	-0.02426	920	0.29094	-0.09403
171	0.221507	-0.0247	921	0.290721	-0.09351
172	0.22208	-0.02524	922	0.290617	-0.09301
173	0.222558	-0.02578	923	0.290577	-0.09255
174	0.22292	-0.02636	924	0.290497	-0.09209
175	0.223416	-0.027	925	0.29031	-0.09157
176	0.223777	-0.02767	926	0.290181	-0.09113
177	0.224365	-0.02838	927	0.290061	-0.09065
178	0.224948	-0.02913	928	0.289927	-0.0902
179	0.225556	-0.0298	929	0.289716	-0.08978
180	0.225939	-0.03061	930	0.28964	-0.08935
181	0.226453	-0.03148	931	0.289544	-0.08899
182	0.226983	-0.03232	932	0.289395	-0.08864
183	0.227288	-0.03319	933	0.289239	-0.08829
184	0.227647	-0.03413	934	0.289121	-0.08803
185	0.228306	-0.03502	935	0.289137	-0.08778
186	0.228862	-0.03599	936	0.28913	-0.08755
187	0.229664	-0.03694	937	0.289143	-0.08732
188	0.230272	-0.03785	938	0.289102	-0.08715
189	0.230788	-0.03876	939	0.289123	-0.08701
190	0.23157	-0.03973	940	0.28913	-0.08695
191	0.232251	-0.04065	941	0.289193	-0.08689
192	0.232642	-0.0417	942	0.289155	-0.08688
193	0.233233	-0.04268	943	0.289155	-0.08692
194	0.234013	-0.04356	944	0.289252	-0.08698
195	0.234861	-0.04446	945	0.289375	-0.08708
196	0.23567	-0.04533	946	0.289418	-0.08722
197	0.23618	-0.04623	947	0.289541	-0.0874
198	0.236836	-0.04715	948	0.289774	-0.08762
199	0.237272	-0.0481	949	0.289905	-0.08785
200	0.23807	-0.04904	950	0.29009	-0.08807
201	0.238628	-0.05	951	0.290183	-0.0883

*Mô phỏng và đánh giá đặc điểm khí động học của các dòng xe điện: BMW, Mercedes-Benz, Ford, Nissan*

202	0.239096	-0.05093	952	0.290332	-0.08855
203	0.239716	-0.05189	953	0.290496	-0.08883
204	0.240475	-0.05279	954	0.290666	-0.08912
205	0.241096	-0.05366	955	0.290683	-0.08937
206	0.241497	-0.05448	956	0.290877	-0.08965
207	0.242011	-0.05533	957	0.291098	-0.08995
208	0.242424	-0.05613	958	0.291292	-0.09015
209	0.242881	-0.05696	959	0.291488	-0.09041
210	0.243159	-0.05774	960	0.291748	-0.09062
211	0.243295	-0.05858	961	0.292081	-0.09089
212	0.243455	-0.05933	962	0.292268	-0.0911
213	0.243727	-0.06005	963	0.292522	-0.09133
214	0.243877	-0.06084	964	0.292743	-0.09155
215	0.243896	-0.06157	965	0.292997	-0.09176
216	0.243903	-0.06227	966	0.293227	-0.09192
217	0.243867	-0.06295	967	0.293508	-0.09204
218	0.24374	-0.06362	968	0.2937	-0.09213
219	0.243537	-0.0643	969	0.293933	-0.09222
220	0.243312	-0.06493	970	0.294087	-0.09232
221	0.242929	-0.06554	971	0.294275	-0.09238
222	0.24247	-0.06613	972	0.294458	-0.09239
223	0.242041	-0.06672	973	0.294619	-0.0924
224	0.241518	-0.0673	974	0.294594	-0.09233
225	0.240786	-0.06793	975	0.294644	-0.09227
226	0.24012	-0.06854	976	0.294736	-0.09222
227	0.239338	-0.06914	977	0.294821	-0.09208
228	0.238321	-0.0697	978	0.294834	-0.09196
229	0.237563	-0.07026	979	0.294703	-0.09184
230	0.236807	-0.07078	980	0.294664	-0.09172
231	0.236007	-0.07136	981	0.294575	-0.09159
232	0.235251	-0.0719	982	0.294466	-0.09141
233	0.234391	-0.07249	983	0.294385	-0.09121
234	0.233686	-0.073	984	0.294217	-0.09099
235	0.232898	-0.07362	985	0.294134	-0.09082
236	0.232222	-0.07415	986	0.29397	-0.09063
237	0.231611	-0.07471	987	0.293751	-0.09047
238	0.231063	-0.07529	988	0.293452	-0.09025
239	0.230601	-0.07585	989	0.293183	-0.09004
240	0.230158	-0.07642	990	0.292952	-0.08985
241	0.229744	-0.07693	991	0.292708	-0.08966
242	0.229406	-0.07746	992	0.29244	-0.08945

243	0.229151	-0.07793	993	0.292267	-0.08928
244	0.228949	-0.07842	994	0.292125	-0.08908
245	0.228754	-0.07899	995	0.291932	-0.08889
246	0.228723	-0.07949	996	0.291774	-0.08872
247	0.228808	-0.08003	997	0.291605	-0.08851
248	0.228959	-0.08051	998	0.291492	-0.08831
249	0.229262	-0.08096	999	0.291304	-0.08807
250	0.229683	-0.0814	1000	0.291179	-0.08781
251	0.23007	-0.08184	1001	0.291094	-0.0876
252	0.230571	-0.08227	1002	0.291024	-0.08738
253	0.23117	-0.08275	1003	0.290878	-0.08718
254	0.231882	-0.08323	1004	0.2907	-0.08699
255	0.232581	-0.08373	1005	0.290585	-0.08678
256	0.233207	-0.08418	1006	0.290442	-0.0866
257	0.234049	-0.08465	1007	0.290247	-0.08638
258	0.234818	-0.08515	1008	0.290048	-0.08624
259	0.235627	-0.08556	1009	0.289978	-0.08612
260	0.236395	-0.08593	1010	0.289843	-0.086
261	0.237273	-0.08629	1011	0.289762	-0.08592
262	0.238001	-0.08661	1012	0.289696	-0.08582
263	0.238852	-0.08694	1013	0.289642	-0.08573
264	0.239817	-0.08725	1014	0.289474	-0.08561
265	0.240575	-0.08756	1015	0.289362	-0.08547
266	0.241291	-0.08791	1016	0.28923	-0.08537
267	0.242159	-0.08819	1017	0.289165	-0.0853
268	0.243037	-0.08844	1018	0.289086	-0.08526
269	0.243769	-0.08874	1019	0.288898	-0.0852
270	0.244565	-0.08897	1020	0.288796	-0.08517
271	0.24525	-0.08923	1021	0.288707	-0.08514
272	0.245844	-0.0894	1022	0.288678	-0.08505
273	0.246553	-0.0896	1023	0.288672	-0.08498
274	0.247001	-0.08972	1024	0.288704	-0.08493
275	0.247389	-0.08993	1025	0.28881	-0.0849
276	0.247792	-0.09007	1026	0.288811	-0.08486
277	0.248188	-0.09018	1027	0.288944	-0.08484
278	0.248329	-0.09029	1028	0.28907	-0.08482
279	0.248552	-0.0904	1029	0.289168	-0.08486
280	0.248716	-0.09047	1030	0.289142	-0.08485
281	0.248821	-0.09053	1031	0.289197	-0.0849
282	0.248655	-0.09061	1032	0.289268	-0.08498
283	0.248538	-0.09076	1033	0.289306	-0.08504

284	0.248669	-0.09081	1034	0.289363	-0.08509
285	0.248682	-0.09092	1035	0.289419	-0.08521
286	0.248468	-0.09102	1036	0.289429	-0.08538
287	0.248336	-0.09114	1037	0.289457	-0.08551
288	0.248082	-0.0912	1038	0.289627	-0.08564
289	0.247696	-0.09132	1039	0.289736	-0.08578
290	0.247454	-0.09142	1040	0.289805	-0.08591
291	0.247149	-0.09153	1041	0.289918	-0.0861
292	0.246813	-0.09162	1042	0.289923	-0.0863
293	0.246625	-0.09171	1043	0.289875	-0.08649
294	0.246325	-0.0918	1044	0.289886	-0.08666
295	0.245994	-0.09192	1045	0.289882	-0.08683
296	0.24585	-0.09206	1046	0.289961	-0.087
297	0.245675	-0.09221	1047	0.289969	-0.08712
298	0.245525	-0.09237	1048	0.289861	-0.08725
299	0.245433	-0.0925	1049	0.289779	-0.08739
300	0.24522	-0.09267	1050	0.289739	-0.08748
301	0.245173	-0.09287	1051	0.28965	-0.08754
302	0.245224	-0.09305	1052	0.28951	-0.08764
303	0.24543	-0.09325	1053	0.289558	-0.08774
304	0.245566	-0.09347	1054	0.289481	-0.08784
305	0.245617	-0.09365	1055	0.289336	-0.08795
306	0.245724	-0.09388	1056	0.289139	-0.08802
307	0.24584	-0.09409	1057	0.288923	-0.0881
308	0.246206	-0.0943	1058	0.288757	-0.08817
309	0.246593	-0.09448	1059	0.28851	-0.08814
310	0.246932	-0.09469	1060	0.288214	-0.08813
311	0.247285	-0.09486	1061	0.288081	-0.0881
312	0.247687	-0.09506	1062	0.287976	-0.08809
313	0.24801	-0.09522	1063	0.287878	-0.08807
314	0.248516	-0.09538	1064	0.287731	-0.08807
315	0.24909	-0.09552	1065	0.28755	-0.08808
316	0.249735	-0.09556	1066	0.287363	-0.0881
317	0.250308	-0.09561	1067	0.287166	-0.08813
318	0.250922	-0.09563	1068	0.286929	-0.08814
319	0.251489	-0.09563	1069	0.286784	-0.08813
320	0.252077	-0.09556	1070	0.286658	-0.08811
321	0.252645	-0.09548	1071	0.286542	-0.08801
322	0.253264	-0.09543	1072	0.286517	-0.08789
323	0.253856	-0.09528	1073	0.286432	-0.0878
324	0.254426	-0.09514	1074	0.286405	-0.08768

*Mô phỏng và đánh giá đặc điểm khí động học của các dòng xe điện: BMW, Mercedes-Benz, Ford, Nissan*

325	0.255147	-0.09498	1075	0.286442	-0.08758
326	0.255832	-0.09476	1076	0.286418	-0.0874
327	0.256509	-0.09458	1077	0.286318	-0.08726
328	0.25713	-0.09438	1078	0.286248	-0.08717
329	0.2578	-0.09421	1079	0.286125	-0.08706
330	0.258503	-0.09398	1080	0.286035	-0.08695
331	0.25921	-0.0938	1081	0.285949	-0.08683
332	0.259893	-0.0936	1082	0.285826	-0.08679
333	0.260565	-0.09345	1083	0.285774	-0.08678
334	0.26118	-0.09326	1084	0.285628	-0.08673
335	0.261659	-0.0931	1085	0.285543	-0.08668
336	0.262189	-0.09293	1086	0.285302	-0.08658
337	0.262819	-0.09277	1087	0.285134	-0.08649
338	0.263427	-0.09263	1088	0.284999	-0.08643
339	0.26398	-0.09249	1089	0.285025	-0.08641
340	0.26453	-0.09241	1090	0.284903	-0.0864
341	0.265173	-0.09232	1091	0.284848	-0.08637
342	0.265677	-0.09232	1092	0.284862	-0.08636
343	0.266208	-0.09229	1093	0.284773	-0.0863
344	0.266631	-0.09226	1094	0.284689	-0.08622
345	0.267238	-0.09227	1095	0.284705	-0.08618
346	0.267825	-0.09235	1096	0.284685	-0.08617
347	0.268287	-0.09235	1097	0.284768	-0.08617
348	0.268701	-0.09235	1098	0.28489	-0.08623
349	0.269205	-0.09237	1099	0.285037	-0.08627
350	0.269587	-0.09234	1100	0.285211	-0.08633
351	0.27005	-0.09228	1101	0.285377	-0.08641
352	0.270498	-0.09228	1102	0.285628	-0.08648
353	0.270979	-0.0923	1103	0.285825	-0.08663
354	0.271403	-0.09232	1104	0.285953	-0.08677
355	0.271693	-0.09233	1105	0.286072	-0.08695
356	0.272053	-0.0923	1106	0.286201	-0.08707
357	0.272399	-0.09229	1107	0.286448	-0.08723
358	0.272783	-0.09224	1108	0.286751	-0.08743
359	0.273304	-0.09217	1109	0.287252	-0.08768
360	0.273539	-0.09215	1110	0.287442	-0.08787
361	0.273707	-0.09204	1111	0.287801	-0.0882
362	0.274036	-0.09196	1112	0.287997	-0.08851
363	0.27427	-0.09183	1113	0.288111	-0.08878
364	0.274512	-0.09174	1114	0.288237	-0.08907
365	0.274849	-0.09157	1115	0.288435	-0.08927

*Mô phỏng và đánh giá đặc điểm khí động học của các dòng xe điện: BMW, Mercedes-Benz, Ford, Nissan*

366	0.275084	-0.09148	1116	0.288524	-0.08952
367	0.275246	-0.09138	1117	0.288798	-0.08984
368	0.275362	-0.09128	1118	0.289027	-0.09017
369	0.275584	-0.09119	1119	0.289353	-0.09046
370	0.275738	-0.09106	1120	0.289581	-0.09079
371	0.27586	-0.09093	1121	0.28972	-0.09102
372	0.276038	-0.0908	1122	0.289963	-0.09126
373	0.27619	-0.09067	1123	0.290032	-0.09141
374	0.276354	-0.09051	1124	0.290087	-0.09154
375	0.2764	-0.09036	1125	0.290263	-0.09162
376	0.276366	-0.0902	1126	0.290386	-0.09163
377	0.276312	-0.09012	1127	0.29053	-0.09166
378	0.27614	-0.08996	1128	0.290702	-0.09167
379	0.276067	-0.08977	1129	0.290694	-0.09161
380	0.275873	-0.08964	1130	0.29064	-0.09147
381	0.275786	-0.0895	1131	0.290583	-0.09127
382	0.275617	-0.08933	1132	0.290556	-0.09108
383	0.275445	-0.08919	1133	0.29048	-0.09082
384	0.275147	-0.08901	1134	0.29043	-0.09059
385	0.274906	-0.08885	1135	0.29033	-0.09029
386	0.274641	-0.08866	1136	0.290244	-0.09004
387	0.274369	-0.08845	1137	0.290115	-0.08971
388	0.274008	-0.08821	1138	0.289995	-0.08939
389	0.273588	-0.08803	1139	0.28987	-0.08914
390	0.273124	-0.08781	1140	0.289649	-0.08873
391	0.272735	-0.08763	1141	0.289531	-0.08836
392	0.27225	-0.08744	1142	0.289374	-0.08795
393	0.271903	-0.08731	1143	0.289235	-0.08751
394	0.271442	-0.08715	1144	0.288971	-0.08714
395	0.271035	-0.08703	1145	0.288713	-0.08679
396	0.270636	-0.08685	1146	0.28848	-0.08637
397	0.270063	-0.08669	1147	0.288336	-0.08605
398	0.269456	-0.08654	1148	0.288182	-0.0857
399	0.268803	-0.08636	1149	0.287937	-0.08539
400	0.268142	-0.08625	1150	0.287727	-0.08509
401	0.267629	-0.0861	1151	0.287563	-0.08484
402	0.267162	-0.08598	1152	0.287412	-0.08461
403	0.266717	-0.08583	1153	0.287167	-0.08435
404	0.266231	-0.0857	1154	0.286884	-0.0841
405	0.265883	-0.0856	1155	0.28661	-0.08388
406	0.265543	-0.08553	1156	0.286249	-0.08374

407	0.265261	-0.08549	1157	0.285942	-0.0836
408	0.264903	-0.08547	1158	0.285734	-0.08349
409	0.264558	-0.08546	1159	0.285538	-0.08342
410	0.2643	-0.08546	1160	0.285407	-0.08336
411	0.264116	-0.08548	1161	0.285255	-0.08334
412	0.263915	-0.08554	1162	0.284988	-0.08335
413	0.263859	-0.08564	1163	0.284877	-0.08333
414	0.263883	-0.08574	1164	0.284795	-0.08338
415	0.263895	-0.08592	1165	0.284723	-0.08344
416	0.263965	-0.08609	1166	0.284644	-0.08356
417	0.26401	-0.08636	1167	0.284554	-0.08367
418	0.264103	-0.08663	1168	0.284583	-0.08384
419	0.26431	-0.08696	1169	0.284563	-0.08402
420	0.264603	-0.08732	1170	0.284629	-0.08418
421	0.264894	-0.08767	1171	0.284696	-0.08441
422	0.265273	-0.08805	1172	0.28472	-0.08469
423	0.265789	-0.08847	1173	0.284837	-0.08491
424	0.266204	-0.08888	1174	0.284946	-0.0852
425	0.26645	-0.08928	1175	0.285011	-0.0855
426	0.266755	-0.0897	1176	0.285085	-0.08584
427	0.267053	-0.09013	1177	0.285389	-0.08619
428	0.267454	-0.09062	1178	0.285574	-0.08645
429	0.267882	-0.09114	1179	0.285753	-0.08678
430	0.268388	-0.09168	1180	0.285801	-0.08715
431	0.268693	-0.09224	1181	0.285853	-0.08748
432	0.26889	-0.0928	1182	0.285942	-0.08774
433	0.269198	-0.09337	1183	0.285987	-0.08806
434	0.269521	-0.09393	1184	0.286111	-0.0884
435	0.269821	-0.09447	1185	0.286281	-0.08872
436	0.270086	-0.09495	1186	0.286419	-0.08911
437	0.270416	-0.09548	1187	0.286606	-0.0895
438	0.270709	-0.09595	1188	0.286711	-0.08993
439	0.270877	-0.09648	1189	0.28695	-0.09032
440	0.271177	-0.09698	1190	0.287098	-0.09071
441	0.271363	-0.09743	1191	0.28729	-0.09108
442	0.271405	-0.09784	1192	0.287451	-0.09154
443	0.271558	-0.0982	1193	0.287725	-0.09198
444	0.27174	-0.09858	1194	0.287958	-0.09238
445	0.271996	-0.09898	1195	0.288227	-0.09275
446	0.272067	-0.09932	1196	0.288629	-0.09315
447	0.272117	-0.09957	1197	0.289024	-0.09354

*Mô phỏng và đánh giá đặc điểm khí động học của các dòng xe điện: BMW, Mercedes-Benz, Ford, Nissan*

448	0.272077	-0.09982	1198	0.289394	-0.0939
449	0.27199	-0.10006	1199	0.289843	-0.09436
450	0.271969	-0.1003	1200	0.290216	-0.09478
451	0.272058	-0.10055	1201	0.290559	-0.09515
452	0.272166	-0.10075	1202	0.290894	-0.0955
453	0.272315	-0.10092	1203	0.291336	-0.09592
454	0.272362	-0.10106	1204	0.291724	-0.09634
455	0.272396	-0.10118	1205	0.29202	-0.09671
456	0.272408	-0.10121	1206	0.292401	-0.09708
457	0.272507	-0.10122	1207	0.292695	-0.09743
458	0.272534	-0.10122	1208	0.293064	-0.09774
459	0.272677	-0.10121	1209	0.293409	-0.098
460	0.272859	-0.10121	1210	0.293887	-0.09826
461	0.27305	-0.10118	1211	0.294248	-0.09851
462	0.273159	-0.10111	1212	0.294683	-0.09878
463	0.273426	-0.10104	1213	0.295185	-0.09904
464	0.273745	-0.10095	1214	0.295591	-0.09927
465	0.274154	-0.10083	1215	0.29607	-0.09945
466	0.274588	-0.10068	1216	0.296433	-0.09964
467	0.275008	-0.10061	1217	0.297005	-0.09984
468	0.275421	-0.10055	1218	0.297508	-0.09997
469	0.275906	-0.10048	1219	0.298018	-0.10016
470	0.276371	-0.10038	1220	0.298545	-0.10031
471	0.27692	-0.10029	1221	0.299058	-0.10044
472	0.277428	-0.10024	1222	0.299507	-0.10055
473	0.277967	-0.10023	1223	0.299942	-0.1007
474	0.2785	-0.10022	1224	0.300319	-0.10077
475	0.279018	-0.10024	1225	0.300797	-0.10085
476	0.279463	-0.10028	1226	0.30121	-0.1009
477	0.279977	-0.10033	1227	0.301528	-0.10093
478	0.280486	-0.10039	1228	0.301883	-0.10091
479	0.280767	-0.10047	1229	0.302229	-0.10085
480	0.281001	-0.10053	1230	0.302588	-0.10078
481	0.281115	-0.10056	1231	0.302988	-0.1007
482	0.281247	-0.10057	1232	0.303255	-0.10057
483	0.28145	-0.10053	1233	0.303597	-0.10042
484	0.281305	-0.10044	1234	0.30381	-0.10023
485	0.281075	-0.10036	1235	0.303918	-0.10011
486	0.281045	-0.10025	1236	0.304066	-0.09993
487	0.28082	-0.10017	1237	0.304131	-0.09972
488	0.280623	-0.10003	1238	0.304194	-0.09959

489	0.280325	-0.09984	1239	0.30415	-0.09934
490	0.280022	-0.09966	1240	0.304149	-0.09915
491	0.279657	-0.09941	1241	0.304063	-0.09897
492	0.279347	-0.09915	1242	0.303989	-0.09879
493	0.279074	-0.09882	1243	0.303913	-0.09859
494	0.278812	-0.09844	1244	0.303792	-0.09838
495	0.27842	-0.09808	1245	0.303723	-0.09821
496	0.278119	-0.09769	1246	0.303743	-0.09803
497	0.277828	-0.09735	1247	0.303594	-0.09782
498	0.277539	-0.09694	1248	0.303507	-0.09762
499	0.277178	-0.09658	1249	0.303308	-0.09737
500	0.276854	-0.09616	1250	0.303286	-0.09713
501	0.276578	-0.09573	1251	0.303191	-0.09692
502	0.276229	-0.09531	1252	0.30303	-0.09671
503	0.275814	-0.09487	1253	0.303001	-0.09653
504	0.275396	-0.0945	1254	0.302941	-0.09633
505	0.275033	-0.09415	1255	0.303023	-0.09613
506	0.274551	-0.09379	1256	0.302985	-0.09596
507	0.274252	-0.09345	1257	0.30309	-0.09582
508	0.27397	-0.09314	1258	0.30318	-0.09575
509	0.273612	-0.09288	1259	0.303316	-0.0957
510	0.273279	-0.09264	1260	0.303434	-0.09562
511	0.272964	-0.09246	1261	0.303539	-0.09564
512	0.272817	-0.09228	1262	0.303699	-0.09565
513	0.272694	-0.09214	1263	0.303801	-0.09568
514	0.272509	-0.09197	1264	0.303948	-0.09568
515	0.272435	-0.09188	1265	0.304126	-0.09567
516	0.272331	-0.09178	1266	0.304362	-0.09568
517	0.272201	-0.09167	1267	0.304488	-0.09565
518	0.272062	-0.09157	1268	0.304669	-0.09568
519	0.272041	-0.0915	1269	0.304923	-0.09576
520	0.272024	-0.09143	1270	0.3051	-0.09575
521	0.271922	-0.09134	1271	0.305308	-0.0958
522	0.271732	-0.09116	1272	0.305541	-0.09583
523	0.271668	-0.09095	1273	0.305655	-0.09587
524	0.271576	-0.09075	1274	0.305853	-0.09599
525	0.271562	-0.09054	1275	0.306194	-0.0961
526	0.271672	-0.09035	1276	0.306416	-0.09617
527	0.271663	-0.0901	1277	0.306741	-0.09617
528	0.271704	-0.0899	1278	0.306974	-0.0961
529	0.271756	-0.08965	1279	0.307148	-0.09605

*Mô phỏng và đánh giá đặc điểm khí động học của các dòng xe điện: BMW, Mercedes-Benz, Ford, Nissan*

530	0.271788	-0.08941	1280	0.307324	-0.09598
531	0.271825	-0.08911	1281	0.307636	-0.09583
532	0.271851	-0.08877	1282	0.307963	-0.0957
533	0.271984	-0.08842	1283	0.308301	-0.09555
534	0.272056	-0.08811	1284	0.308626	-0.09534
535	0.272146	-0.0878	1285	0.308943	-0.0951
536	0.272249	-0.08742	1286	0.309268	-0.09478
537	0.272294	-0.08698	1287	0.309616	-0.0945
538	0.27228	-0.08655	1288	0.309912	-0.09412
539	0.272247	-0.08609	1289	0.310186	-0.0937
540	0.272057	-0.08564	1290	0.310502	-0.09333
541	0.271915	-0.08525	1291	0.310826	-0.09288
542	0.271579	-0.08487	1292	0.311064	-0.09245
543	0.27135	-0.0845	1293	0.311269	-0.09195
544	0.270896	-0.08405	1294	0.311454	-0.09142
545	0.270562	-0.08369	1295	0.311593	-0.0909
546	0.270114	-0.08335	1296	0.311656	-0.09039
547	0.269761	-0.08299	1297	0.311828	-0.08992
548	0.269233	-0.08267	1298	0.311777	-0.08941
549	0.268751	-0.08233	1299	0.311836	-0.08882
550	0.268328	-0.08204	1300	0.311701	-0.08827
551	0.267811	-0.08173	1301	0.311619	-0.08772
552	0.267289	-0.08138	1302	0.311475	-0.08713
553	0.26675	-0.08102	1303	0.311219	-0.08652
554	0.266283	-0.08077	1304	0.311002	-0.08589
555	0.265743	-0.08051	1305	0.310689	-0.08527
556	0.265225	-0.08029	1306	0.310399	-0.08467
557	0.264721	-0.08008	1307	0.31014	-0.08406
558	0.264215	-0.07989	1308	0.309851	-0.0834
559	0.263716	-0.07974	1309	0.309594	-0.0828
560	0.263197	-0.07956	1310	0.309247	-0.08223
561	0.262736	-0.07943	1311	0.308889	-0.08161
562	0.262137	-0.07927	1312	0.308437	-0.08101
563	0.261615	-0.07907	1313	0.307991	-0.0804
564	0.261067	-0.07894	1314	0.307452	-0.0798
565	0.260563	-0.07883	1315	0.306969	-0.07928
566	0.260101	-0.07872	1316	0.306366	-0.0788
567	0.259585	-0.07862	1317	0.305736	-0.0783
568	0.2591	-0.07852	1318	0.30523	-0.07792
569	0.258718	-0.07843	1319	0.304679	-0.07757
570	0.258318	-0.07836	1320	0.304122	-0.07717

571	0.25803	-0.07832	1321	0.303607	-0.07677
572	0.257693	-0.07822	1322	0.302968	-0.0764
573	0.257454	-0.0782	1323	0.302384	-0.07609
574	0.257264	-0.07817	1324	0.301817	-0.07578
575	0.257013	-0.07814	1325	0.301311	-0.07551
576	0.256875	-0.07806	1326	0.300787	-0.07526
577	0.256874	-0.07806	1327	0.300386	-0.07507
578	0.256762	-0.07808	1328	0.299892	-0.07494
579	0.256696	-0.07807	1329	0.299488	-0.07481
580	0.256596	-0.07813	1330	0.299154	-0.07473
581	0.256447	-0.07821	1331	0.2988	-0.07468
582	0.25657	-0.07835	1332	0.298481	-0.07468
583	0.256637	-0.07855	1333	0.29812	-0.07471
584	0.25673	-0.07877	1334	0.297746	-0.07476
585	0.256866	-0.07908	1335	0.297455	-0.07482
586	0.257	-0.07942	1336	0.297164	-0.07493
587	0.257199	-0.07978	1337	0.29692	-0.07499
588	0.257292	-0.08017	1338	0.296505	-0.07513
589	0.257414	-0.0806	1339	0.296072	-0.07522
590	0.257558	-0.08102	1340	0.295779	-0.07538
591	0.257708	-0.08143	1341	0.295453	-0.07548
592	0.257799	-0.0818	1342	0.295185	-0.07565
593	0.257877	-0.08222	1343	0.294888	-0.07581
594	0.257936	-0.08263	1344	0.294632	-0.07597
595	0.25801	-0.08306	1345	0.294471	-0.07615
596	0.258116	-0.08345	1346	0.294203	-0.07631
597	0.258245	-0.08388	1347	0.29397	-0.07653
598	0.258458	-0.08434	1348	0.293731	-0.07676
599	0.258723	-0.08483	1349	0.293549	-0.07697
600	0.258949	-0.08528	1350	0.293493	-0.07721
601	0.259033	-0.08569	1351	0.293414	-0.07745
602	0.259044	-0.08602	1352	0.293284	-0.07769
603	0.259198	-0.08635	1353	0.293134	-0.078
604	0.259381	-0.0867	1354	0.293045	-0.0783
605	0.259551	-0.08696	1355	0.292972	-0.07854
606	0.259729	-0.08724	1356	0.292797	-0.0788
607	0.259836	-0.08748	1357	0.292712	-0.07901
608	0.259861	-0.08769	1358	0.292482	-0.07921
609	0.259908	-0.08793	1359	0.29225	-0.07947
610	0.25999	-0.08816	1360	0.292066	-0.0797
611	0.260163	-0.08842	1361	0.291946	-0.07993

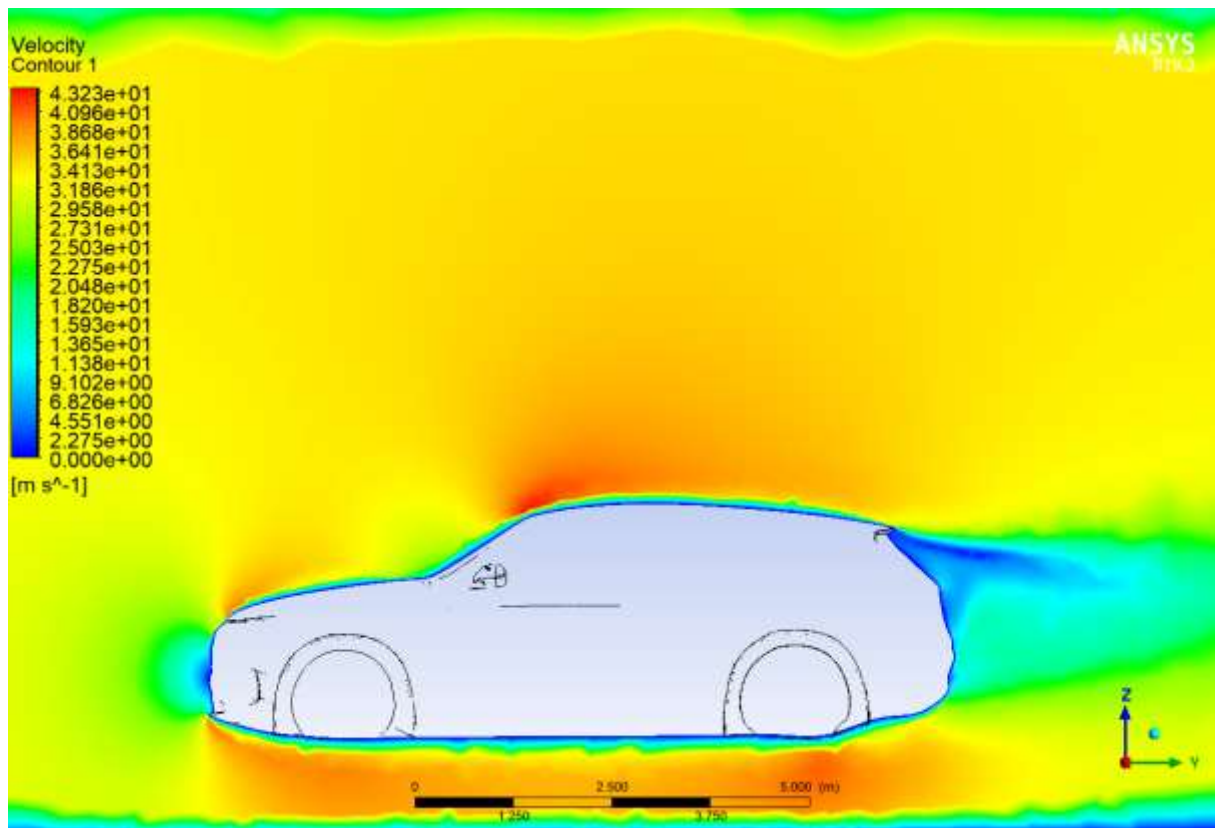
612	0.260272	-0.08859	1362	0.291856	-0.08021
613	0.260386	-0.08878	1363	0.291705	-0.08046
614	0.26055	-0.08891	1364	0.291473	-0.08074
615	0.260785	-0.08905	1365	0.291399	-0.08102
616	0.261003	-0.08917	1366	0.291181	-0.08133
617	0.261307	-0.08935	1367	0.290767	-0.08163
618	0.261575	-0.08953	1368	0.290474	-0.08196
619	0.261761	-0.08968	1369	0.290217	-0.08226
620	0.261955	-0.08987	1370	0.289953	-0.08257
621	0.262276	-0.09007	1371	0.289695	-0.08285
622	0.262602	-0.09022	1372	0.289459	-0.08318
623	0.263084	-0.09039	1373	0.289387	-0.08359
624	0.263492	-0.09058	1374	0.289266	-0.08395
625	0.263859	-0.09079	1375	0.289215	-0.08431
626	0.264278	-0.09106	1376	0.289108	-0.08466
627	0.264696	-0.09133	1377	0.289021	-0.08499
628	0.265244	-0.0916	1378	0.288933	-0.08539
629	0.265754	-0.0919	1379	0.288842	-0.08579
630	0.266271	-0.09217	1380	0.288784	-0.08616
631	0.266852	-0.09247	1381	0.288744	-0.08654
632	0.267409	-0.09276	1382	0.2888	-0.08693
633	0.268	-0.09309	1383	0.288843	-0.08732
634	0.268581	-0.09335	1384	0.288781	-0.08768
635	0.269001	-0.09364	1385	0.288836	-0.08808
636	0.269451	-0.09392	1386	0.288984	-0.08846
637	0.269934	-0.09423	1387	0.289034	-0.08879
638	0.270426	-0.0946	1388	0.289088	-0.08912
639	0.271009	-0.09491	1389	0.289209	-0.08944
640	0.271548	-0.09524	1390	0.28924	-0.08977
641	0.272093	-0.09553	1391	0.289452	-0.0901
642	0.272549	-0.09585	1392	0.289564	-0.09048
643	0.27291	-0.0961	1393	0.289726	-0.09081
644	0.273233	-0.09633	1394	0.289877	-0.09111
645	0.273654	-0.0966	1395	0.289989	-0.09143
646	0.273946	-0.09682	1396	0.290139	-0.09171
647	0.274159	-0.09704	1397	0.290305	-0.09202
648	0.274391	-0.09724	1398	0.290416	-0.09235
649	0.274601	-0.09747	1399	0.29056	-0.09267
650	0.274868	-0.09767	1400	0.290777	-0.09306
651	0.275158	-0.09786	1401	0.290921	-0.09336
652	0.275482	-0.09807	1402	0.291082	-0.0937

*Mô phỏng và đánh giá đặc điểm khí động học của các dòng xe điện: BMW, Mercedes-Benz, Ford, Nissan*

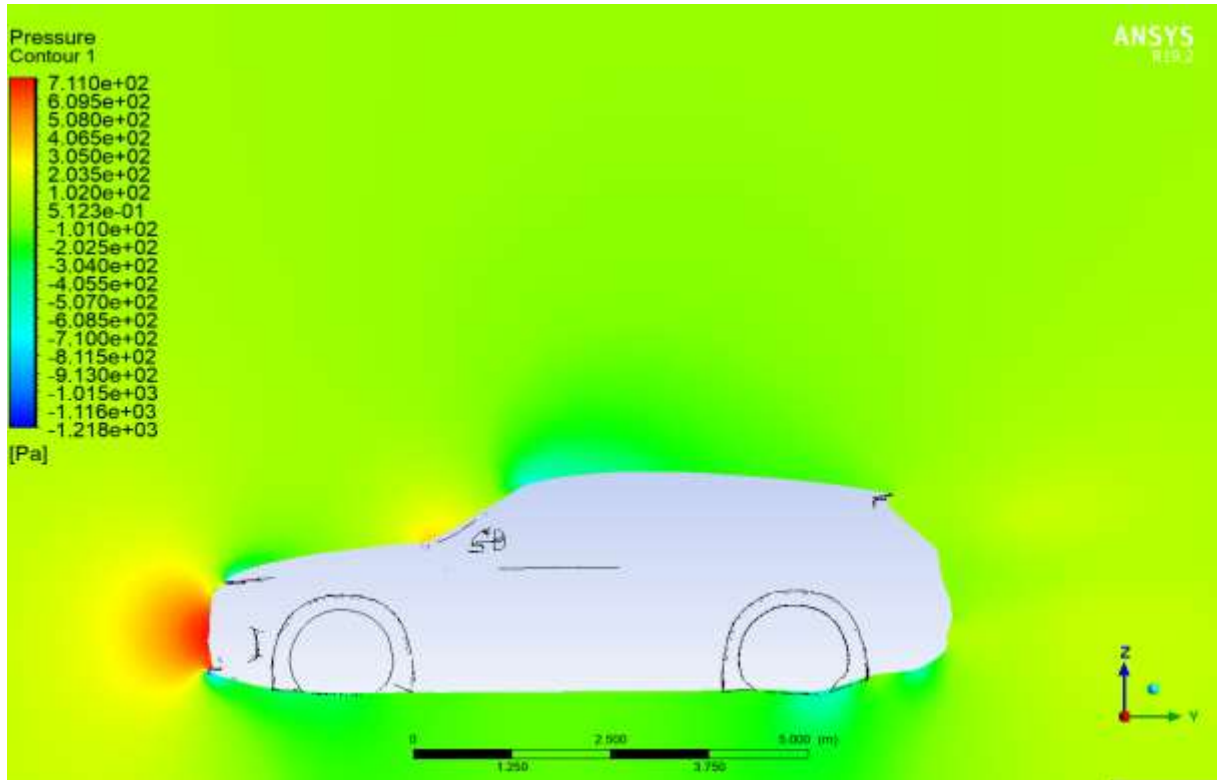
653	0.275702	-0.09823	1403	0.291195	-0.09399
654	0.276007	-0.09844	1404	0.291392	-0.09428
655	0.276237	-0.0986	1405	0.291557	-0.09455
656	0.276489	-0.09878	1406	0.291678	-0.09485
657	0.276796	-0.09893	1407	0.291775	-0.09511
658	0.277073	-0.09905	1408	0.291857	-0.09538
659	0.277372	-0.09916	1409	0.292122	-0.09564
660	0.277487	-0.0992	1410	0.292318	-0.09591
661	0.277768	-0.09925	1411	0.292578	-0.09617
662	0.277927	-0.09938	1412	0.292848	-0.09644
663	0.278019	-0.09947	1413	0.293008	-0.09672
664	0.278154	-0.09954	1414	0.293203	-0.09705
665	0.278306	-0.09962	1415	0.293406	-0.09729
666	0.278559	-0.09969	1416	0.293569	-0.09756
667	0.278773	-0.09973	1417	0.293842	-0.09779
668	0.27899	-0.09973	1418	0.294109	-0.09802
669	0.279179	-0.09967	1419	0.294405	-0.09821
670	0.279291	-0.09962	1420	0.294748	-0.09848
671	0.279371	-0.09949	1421	0.29511	-0.09871
672	0.279456	-0.0994	1422	0.295468	-0.09895
673	0.279585	-0.09924	1423	0.295711	-0.09916
674	0.279627	-0.09907	1424	0.29602	-0.09936
675	0.27968	-0.09894	1425	0.296491	-0.09958
676	0.279716	-0.09877	1426	0.296955	-0.09978
677	0.2798	-0.09855	1427	0.297396	-0.10006
678	0.279944	-0.09825	1428	0.29785	-0.10026
679	0.27999	-0.09796	1429	0.298332	-0.10048
680	0.280046	-0.09765	1430	0.298829	-0.10072
681	0.280063	-0.09728	1431	0.299342	-0.10102
682	0.280035	-0.0969	1432	0.299997	-0.1013
683	0.280054	-0.09652	1433	0.300527	-0.10152
684	0.279982	-0.09613	1434	0.301161	-0.10174
685	0.279826	-0.09575	1435	0.301837	-0.10192
686	0.27972	-0.09537	1436	0.302393	-0.1021
687	0.279483	-0.09497	1437	0.303054	-0.10221
688	0.279275	-0.09454	1438	0.303664	-0.10236
689	0.278898	-0.09408	1439	0.304311	-0.10245
690	0.278693	-0.09363	1440	0.305075	-0.10251
691	0.27845	-0.09314	1441	0.305727	-0.10258
692	0.27824	-0.0926	1442	0.306431	-0.10255
693	0.278115	-0.09214	1443	0.30713	-0.1025

694	0.27794	-0.09158	1444	0.30781	-0.10244
695	0.277817	-0.09103	1445	0.308408	-0.1024
696	0.277565	-0.09056	1446	0.308885	-0.10236
697	0.277457	-0.08997	1447	0.309354	-0.10222
698	0.277169	-0.08939	1448	0.309731	-0.10205
699	0.277121	-0.0889	1449	0.310083	-0.10187
700	0.277036	-0.08838	1450	0.310352	-0.10161
701	0.276831	-0.08783	1451	0.310658	-0.10136
702	0.276621	-0.08735	1452	0.310898	-0.10103
703	0.276443	-0.08686	1453	0.311106	-0.10068
704	0.276229	-0.08643	1454	0.311236	-0.10036
705	0.276102	-0.08602	1455	0.31127	-0.10006
706	0.275961	-0.08564	1456	0.311291	-0.09972
707	0.275783	-0.08533	1457	0.311301	-0.09932
708	0.275516	-0.08502	1458	0.311247	-0.09897
709	0.275274	-0.08477	1459	0.311149	-0.09861
710	0.275102	-0.08449	1460	0.311054	-0.09823
711	0.274901	-0.08425	1461	0.31103	-0.09786
712	0.274686	-0.0841	1462	0.31098	-0.09742
713	0.274549	-0.08392	1463	0.310824	-0.09695
714	0.274306	-0.08377	1464	0.310634	-0.09657
715	0.27406	-0.08362	1465	0.310537	-0.09615
716	0.273754	-0.08346	1466	0.310338	-0.0957
717	0.273544	-0.08333	1467	0.310053	-0.09523
718	0.273225	-0.08326	1468	0.309859	-0.09476
719	0.272913	-0.08319	1469	0.309532	-0.09432
720	0.272745	-0.08324	1470	0.309181	-0.09388
721	0.272511	-0.08326	1471	0.308827	-0.09346
722	0.272378	-0.08338	1472	0.308559	-0.09304
723	0.272239	-0.0835	1473	0.308222	-0.09264
724	0.271978	-0.0837	1474	0.307848	-0.09223
725	0.271789	-0.08389	1475	0.307558	-0.0919
726	0.271616	-0.08412	1476	0.307218	-0.09146
727	0.271322	-0.08435	1477	0.306853	-0.09109
728	0.271017	-0.08457	1478	0.306475	-0.09072
729	0.270836	-0.08487	1479	0.306069	-0.0903
730	0.270692	-0.08511	1480	0.305762	-0.08997
731	0.270562	-0.08546	1481	0.305436	-0.08969
732	0.270487	-0.0858	1482	0.305143	-0.08942
733	0.270398	-0.08612	1483	0.304882	-0.08916
734	0.270258	-0.08646	1484	0.30463	-0.0889

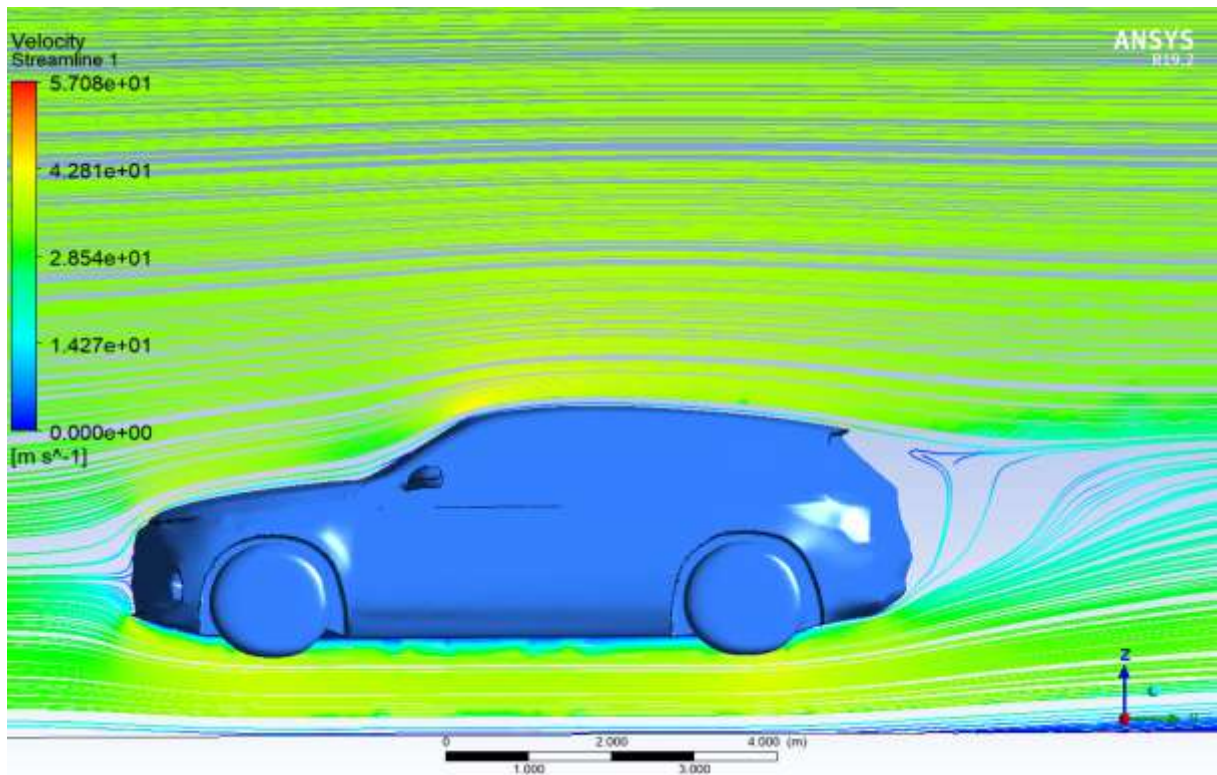
735	0.270203	-0.08679	1485	0.304383	-0.08867
736	0.270045	-0.08718	1486	0.304254	-0.0885
737	0.269954	-0.08754	1487	0.304061	-0.0883
738	0.269854	-0.08793	1488	0.303883	-0.08818
739	0.269769	-0.08824	1489	0.303661	-0.08805
740	0.2698	-0.08853	1490	0.303555	-0.088
741	0.269822	-0.08883	1491	0.303471	-0.08798
742	0.269833	-0.08913	1492	0.303349	-0.08797
743	0.269896	-0.08942	1493	0.303309	-0.08795
744	0.269929	-0.08969	1494	0.303332	-0.088
745	0.270039	-0.08998	1495	0.303297	-0.08804
746	0.270101	-0.09021	1496	0.303276	-0.0881
747	0.270261	-0.09038	1497	0.303189	-0.08814
748	0.270368	-0.09057	1498	0.303139	-0.0882
749	0.270529	-0.09075	1499	0.303144	-0.08823
750	0.270653	-0.09087	1500	0.303216	-0.08827



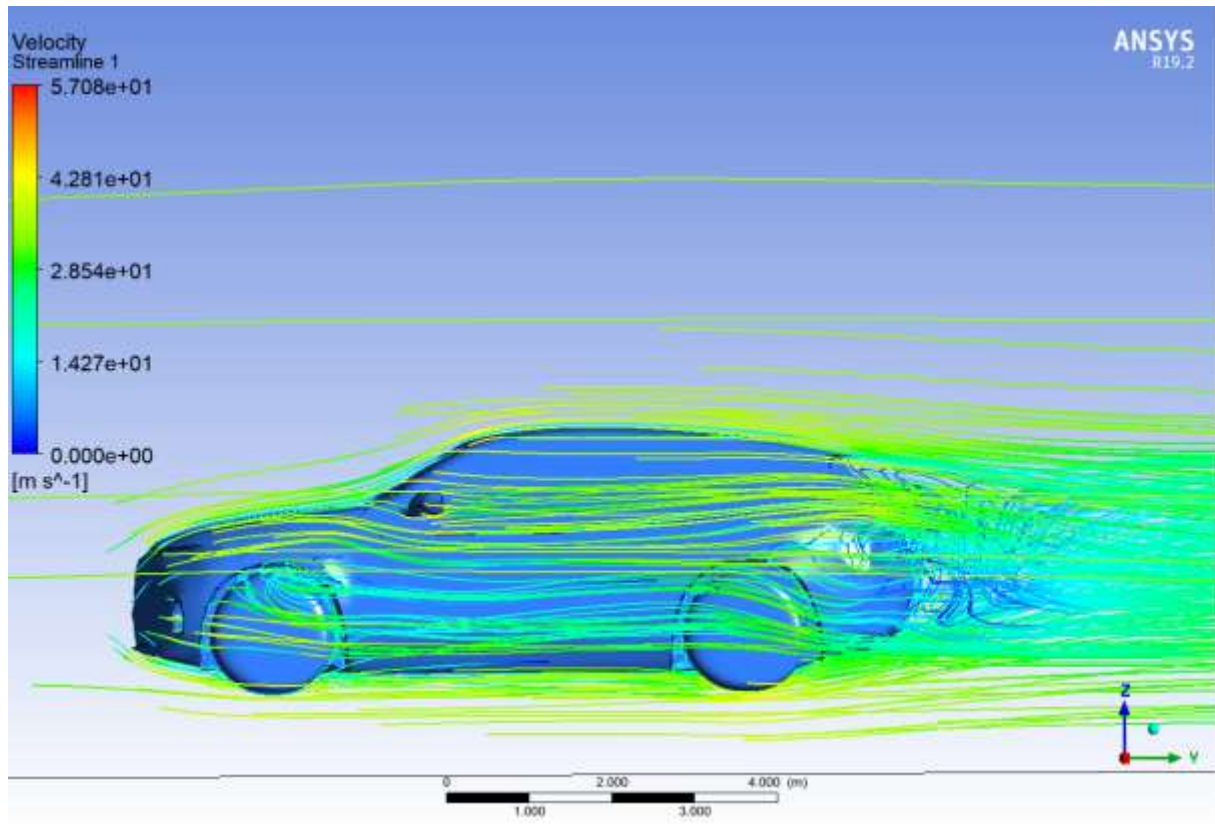
Hình 3.36 Phân bố vận tốc qua xe Mercedes-Benz EQC 400 ở vận tốc 120 km/h



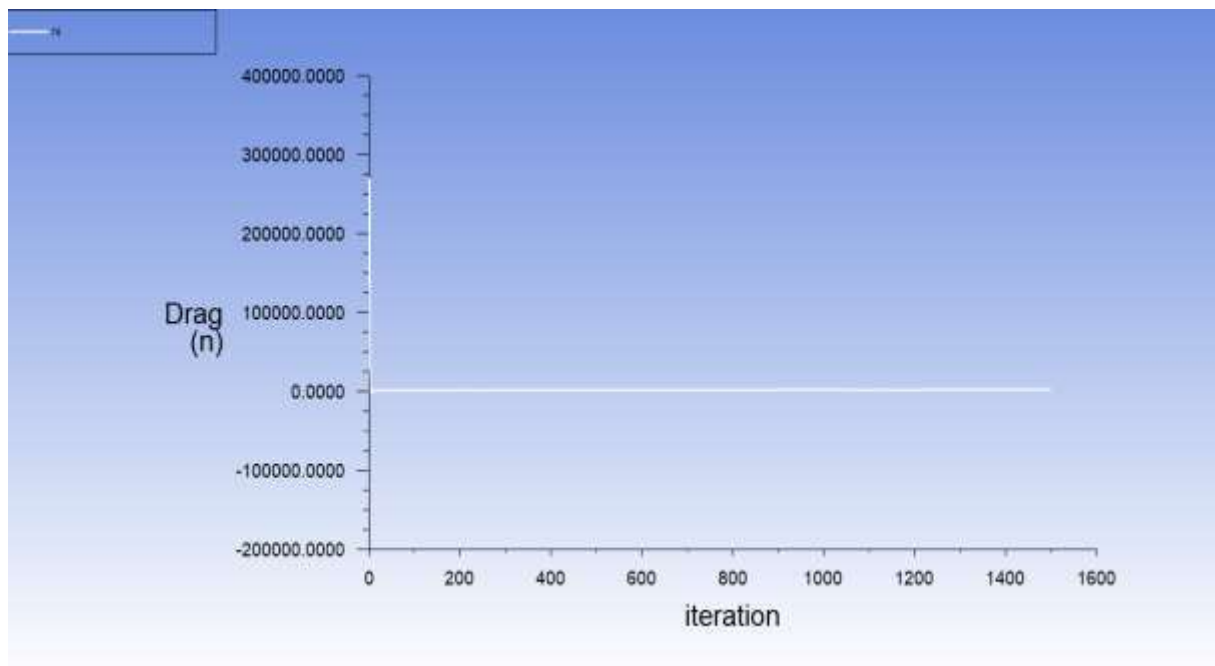
Hình 3.37 Phân bố áp suất xung quanh xe Mercedes-Benz EQC 400 ở vận tốc 120 km/h



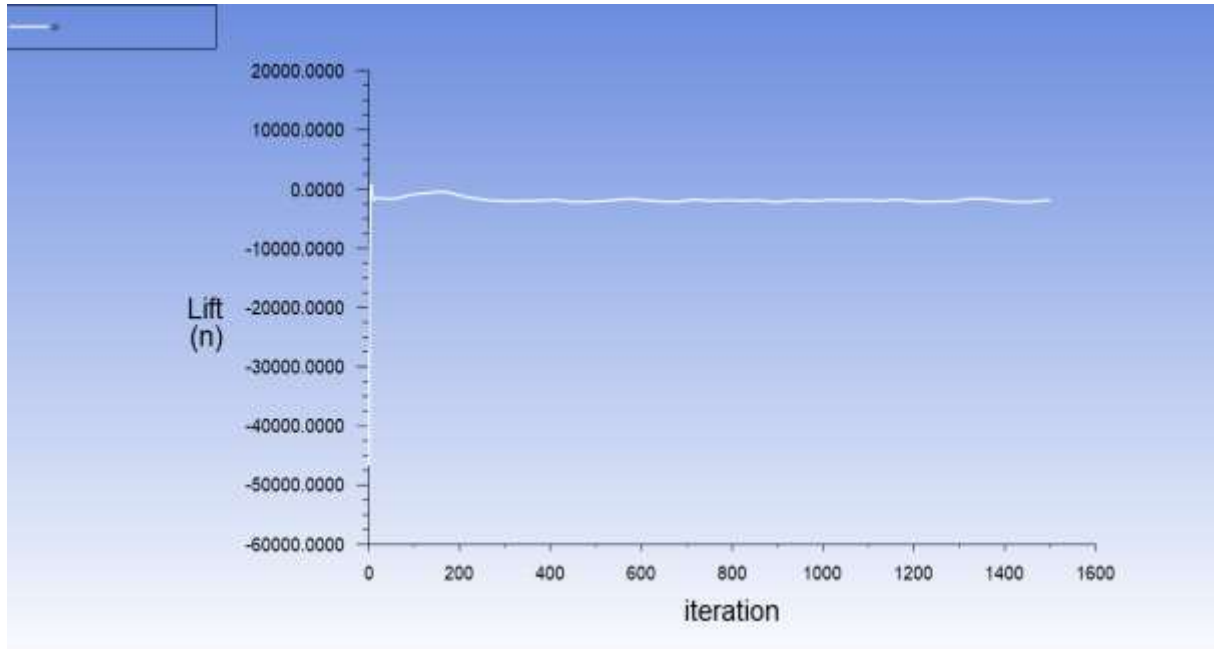
Hình 3.38 Đường dòng vận tốc qua xe Mercedes-Benz EQC 400 ở vận tốc 120 km/h



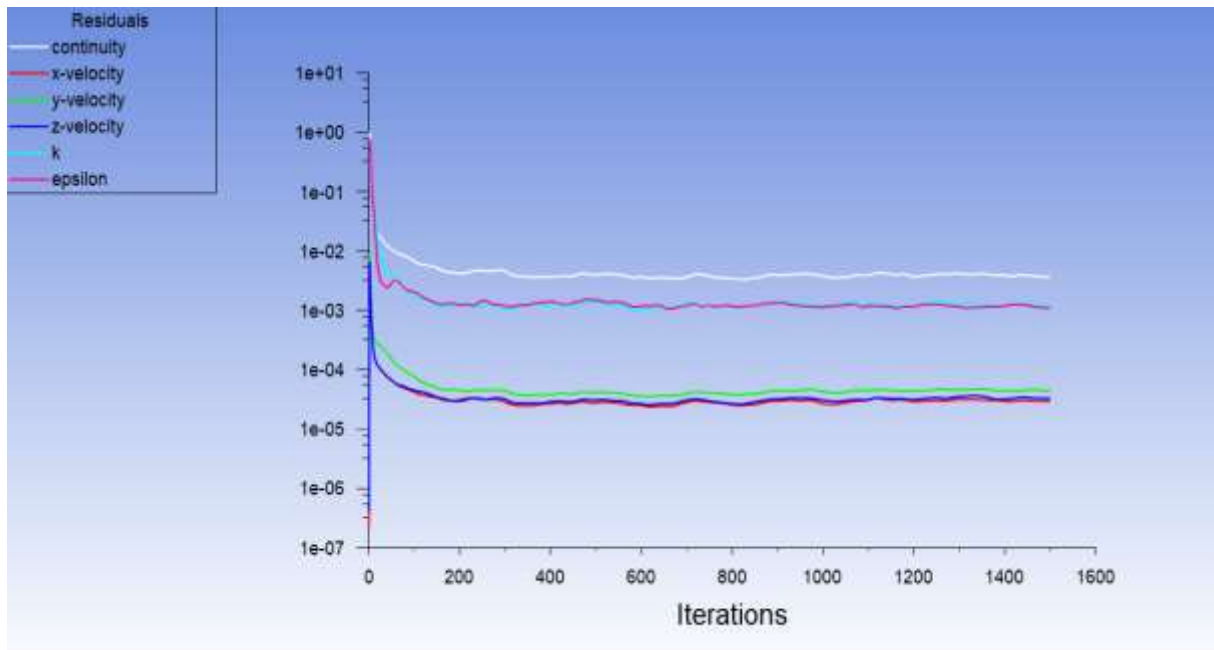
Hình 3.39 Đường dòng vận tốc 3D qua xe Mercedes-Benz EQC 400 ở vận tốc 120 km/h



Hình 3.40 Đồ thị biểu diễn lực cản của xe Mercedes-Benz EQC 400 ở vận tốc 120 km/h



Hình 3.41 Đồ thị biểu diễn lực nâng của xe Mercedes-Benz EQC 400 ở vận tốc 120 km/h



Hình 3.42 Đồ thị Residuals của xe Mercedes-Benz EQC 400 ở vận tốc 120 km/h

### 3.3.4. Đánh giá hệ số cản và hệ số nâng

#### 3.3.4.1. Đánh giá hệ số cản

Qua kết quả mô phỏng ta nhận được các giá trị sau:

Bảng 3.6 Kết quả mô phỏng hệ số cản ở vận tốc 72 km/h

Dòng xe	Hệ số cản mô phỏng	Hệ số cản thực tế [9][10][11][12]	Sai số
BMW iX xDrive40	0,27265	0,25	8,31%
Mercedes-Benz EQC 400	0,27954	0,27	3,41%

Bảng 3.7 Kết quả mô phỏng hệ số cản ở vận tốc 120 km/h

Dòng xe	Hệ số cản mô phỏng	Hệ số cản thực tế [9][10][11][12]	Sai số
BMW iX xDrive40	0,26853	0,25	6,90%
Mercedes-Benz EQC 400	0,29322	0,27	7,9%

Theo như kết quả bảng trên ta rút ra được kết luận như sau:

- Dòng xe BMW iX xDrive40 có hệ số cản nhỏ hơn dòng xe Mercedes-Benz EQC 400.
- Sai số so với thực tế nhỏ (<10%) nên kết quả đánh giá sẽ được xem có độ tin cậy cao.
- Dòng xe BMW iX xDrive40 có hệ số cản nhỏ nhất nên tiêu hao năng lượng nhỏ hơn khi di chuyển cùng vận tốc với các dòng xe còn lại và quãng đường di chuyển tối đa dài so với dung lượng pin (425 km / 71 kWh).  
→ Giảm số lần sạc pin, tăng tuổi thọ pin.
- Ngoài ra nhờ có hệ số cản nhỏ nhất nên BMW iX xDrive40 cho khả năng đạt được tốc độ tối đa cao hơn các dòng xe khác (200 km/h) và khả năng tăng tốc tốt.

### 3.3.4.2. Đánh giá hệ số nâng

Qua kết quả mô phỏng ta nhận được các giá trị sau:

Bảng 3.8 Kết quả mô phỏng hệ số nâng

Dòng xe	Hệ số nâng ở 72 km/h	Hệ số nâng ở 120 km/h
BMW iX xDrive40	-0,05756	-0,06772
Mercedes-Benz EQC 400	-0,07404	-0,08827

Theo như kết quả bảng trên ta rút ra được kết luận như sau:

- Dòng xe BMW iX xDrive40 có số hệ số nâng lớn hơn dòng xe Mercedes-Benz EQC.
- Khi vận hành ở dải tốc độ cao, dòng xe có hệ số nâng thấp như Mercedes-Benz EQC 400 cho khả năng vào cua và bám đường tốt hơn, gia tăng tính an toàn cho người điều khiển.
- Nhờ các thiết kế trên xe như cánh đuôi xe mà đã phần nào giúp giảm lực nâng và sinh lực ép ở từng dòng xe.

## **Chương 4: Kết luận và hướng phát triển**

### **4.1. Kết luận**

Sau khi kết thúc thời gian thực hiện đề tài đồ án tốt nghiệp “Mô phỏng và đánh giá đặc điểm khí động học của các dòng xe điện: BMW, Mercedes-Benz, Ford, Nissan” thì chúng em đạt được những kết quả như sau:

- a) Nhóm đã sử dụng và mô phỏng thành công trên phần mềm mô phỏng Ansys Fluent.
- b) Đánh giá được hệ số cản và hệ số nâng của 4 dòng xe điện: BMW, Mercedes-Benz, Ford, Nissan.
- c) Đánh giá đặc điểm khí động học của ô tô (phân bố vận tốc, đường dòng, áp suất, hệ số nâng, hệ số cản).
- d) So sánh đối chiếu kết quả mô phỏng CFD với công bố thực tế thông số kỹ thuật xe ở 2 dải tốc độ làm việc khác nhau:  $v = 72 \text{ km/h}$  và  $v = 120 \text{ km/h}$

Các kết quả mô phỏng được có sai số so với thực tế do một phần là mô hình xe thiết kế lại chưa có những vị trí thoát khí, chưa có những góc nghiêng với độ chính xác cao,...

Đề tài đồ án “Mô phỏng và đánh giá đặc điểm khí động học của các dòng xe điện” là vô cùng hữu ích cho sinh viên sắp ra trường như chúng em. Đề tài này giúp chúng em phát triển tư duy ngoài ra còn có thể tìm hiểu thêm về phần mềm mô phỏng Ansys Fluent để phục vụ cho công việc sắp tới. Qua quá trình 3 tháng thực hiện đồ án đã giúp chúng em nắm vững và hệ thống hóa lại những kiến thức đã học ở bộ môn Thủy khí. Trên đây là phần đồ án của chúng em về “Mô phỏng đánh giá đặc điểm khí động học của các dòng xe điện: Mercedes-Benz, Ford, Nissan, BMW”. Các thông số tính toán và mô phỏng được tham khảo theo tài liệu thực tế.

### **4.2. Hướng phát triển**

- Thời gian tới nhóm sẽ tiếp tục cố gắng cải thiện kỹ năng đồng thời tiếp tục mô phỏng và đánh giá các dòng xe khác trên thị trường.
- Ngoài ra, nhóm còn có định hướng mô phỏng và đánh giá đề tài này bằng phần mềm mô phỏng Hyperworks để nhằm mục đích so sánh và cải thiện khả năng sử dụng các phần mềm mô phỏng.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] ANSYS Fluent Meshing User's Guide
- [2] Esam M.Alawadhi, "Finite Element Simulations Using ANSYS"
- [3] Xiaolin Chen & Yijun Liu, "Finite Element Modeling and Simulation with ANSYS Workbench"
- [4] Saeed Moaveni, "FINITE ELEMENT ANALYSIS Theory and Application with ANSYS"
- [5] Ahmed Saeed Mohamed Mansour, "Turbulent flow and Turbulent Modeling In AnsysFluent Modeling In AnsysFluent"
- [6] John D. Anderson, "Computational Fluid Dynamics, The Basics with Applications"
- [7] Nguyễn Khắc Trai-Nguyễn Trọng Hoan-Hồ Hữu Hải-Phạm Huy Hoàng-Nguyễn Văn Chương-Trịnh Minh Hoàng, "Kết cấu ô tô", Nhà xuất bản Bách Khoa Hà Nội
- [8] Trần Thị Cúc-Trần Thị Trâm - Lê Thị Thái, "Giáo trình khí động lực học", Nhà xuất bản Xây Dựng
- [9] "BMW iX xDrive40 Tech Specs." MyEVreview [Online]
- [10] "Mercedes-Benz EQC 400 4MATIC Tech Specs." *MyEVreview* [Online]
- [11] "Ford Mustang Mach-E Standard Range AWD." MyEVreview [Online]
- [12] "Nissan Ariya 63 kWh FWD Tech Specs." MyEVreview [Online]
- [13] G. Dimitriadis (2009), Vehicle Aerodynamic, Université de Liège, Warrendale, Cambridge.
- [14] Matus, R. (1994), Modeling ExternalAerodynamics, Fluent Inc., User's Group, BurlingtonVT.
- [15] Sadraey M. (2009), Chapter 3 Drag Force and Drag Coefficient From, Daniel Webster college.
- [16] David Piech.JD (2012), Aerodynamic Development at Navistar, Journal of Engineering Research and Studies, 3 (1), pp 91-95
- [17] Wolf-Heinrich Hucho (1993)," Aerodynamics of road vehicles", Annu. Rev. Fluid Mech, 25, pp: 485-537.