

2024



BẢNG XẾP HẠNG THỊ TRƯỜNG  
TRUNG TÂM DỮ LIỆU TOÀN CẦU

# GLOBAL DATA CENTER MARKET COMPARISON

A PUBLICATION OF CUSHMAN & WAKEFIELD'S  
DATA CENTER ADVISORY GROUP

ẤN PHẨM THƯỜNG NIÊN CỦA NHÓM TƯ VẤN  
TRUNG TÂM DỮ LIỆU TẠI CUSHMAN & WAKEFIELD

# NGUỒN ĐIỆN LÀ QUAN TRỌNG NHẤT

## Tóm tắt

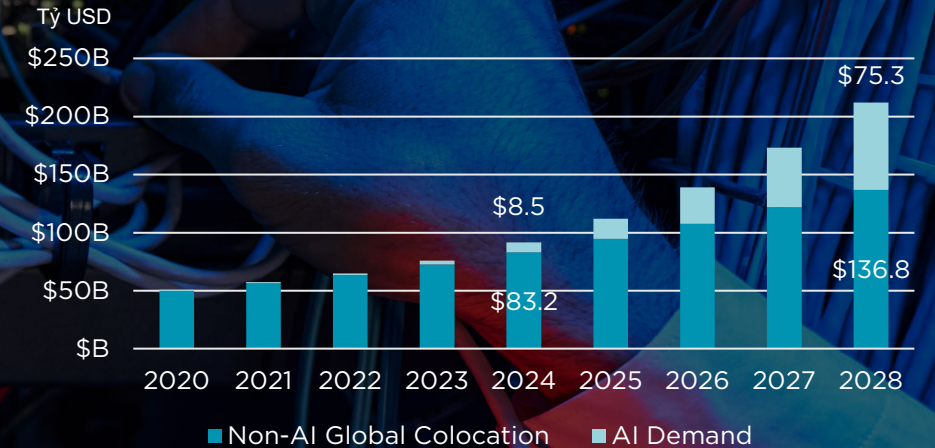
Cushman & Wakefield hân hạnh giới thiệu Bảng xếp hạng Trung tâm Dữ liệu Toàn Cầu 2024. Mặc dù nền kinh tế vĩ mô và thị trường bất động sản thương mại đang đối mặt với nhiều thách thức, thị trường trung tâm dữ liệu vẫn duy trì đà tăng trưởng mạnh mẽ nhờ sự bùng nổ của Trí tuệ Nhân tạo (AI). Năm 2023 được xem là một năm phát triển rực rỡ của ngành này, dù còn nhiều trở ngại như khan hiếm đất phù hợp và nguồn cấp điện tại các thị trường trưởng thành. Những hạn chế này đã thúc đẩy sự quan tâm của các nhà đầu tư đến các thị trường thứ cấp và thứ ba. Chỉ vài năm trước, trung tâm dữ liệu dường như không xuất hiện trong các cuộc thảo luận chuyên ngành bất động sản, nhưng giờ đây, từ khóa này đã trở thành tâm điểm với những danh mục đầu tư lên tới hàng trăm megawatt.

Sự bùng nổ của AI đã thúc đẩy các nhà phát triển trung tâm dữ liệu xem xét lại thiết kế cơ sở hạ tầng. Trung tâm dữ liệu phục vụ AI có thể chia thành hai loại: 1) Cơ sở đào tạo - nơi mô hình AI được huấn luyện thông qua việc phân tích lượng lớn dữ liệu. 2) Cơ sở suy luận - nơi các mô hình AI được triển khai cho người dùng.

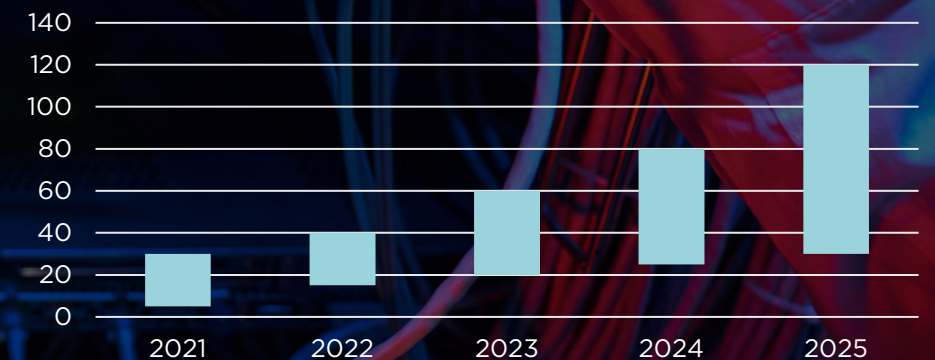
Điều đáng chú ý là cơ sở đào tạo không quá phụ thuộc vào độ trễ, khác với các trung tâm dữ liệu truyền thống. Việc lựa chọn vị trí xây dựng trung tâm dữ liệu AI đã thay đổi, khi các cơ sở đào tạo AI không còn bị giới hạn bởi tốc độ truyền dữ liệu cao như các dịch vụ đám mây truyền thống, mở ra nhiều lựa chọn địa điểm hơn. Trong khi đó, cơ sở suy luận vẫn cần gần với các khu vực đám mây. Thiết kế của các trung tâm dữ liệu cũng cần thay đổi, với mật độ rack tăng lên và công nghệ làm mát tiên tiến hơn. Nhiều nhà phát triển đã chọn các phương pháp làm mát khác nhau, và nhiều chuyên gia dự đoán rằng làm mát bằng chất lỏng trực tiếp “đến chip” sẽ trở nên phổ biến. Khi tăng trưởng đám mây giảm dần, AI sẽ trở thành yếu tố quan trọng cho sự phát triển của các trung tâm dữ liệu.

Dữ liệu đám mây (Cloud) & Trí tuệ nhân (AI) tạo thúc đẩy nhu cầu về điện năng, tăng mật độ máy chủ và yêu cầu làm mát

Dự báo doanh thu hàng năm của Cloud và AI năm 2020 - 2028



Mật độ trung bình rack máy chủ (kw / rack)



Nguồn: Cushman & Wakefield, Structure Research

# TĂNG TRƯỞNG THEO KHU VỰC

Quy mô thị trường trung tâm dữ liệu dự kiến sẽ tiếp tục tăng trưởng trên tất cả các khu vực, với công suất có thể tăng gấp đôi hoặc thậm chí nhiều hơn đối với các dự án đang triển khai.

## GHI CHÚ:

- Quy mô thị trường không tính đến các dự án đang trong giai đoạn tìm kiếm quỹ đất phát triển.
- Tỷ lệ trống chỉ được tính toán dựa trên tỷ lệ trung tâm máy chủ (Colocation) đang vận hành.
- Kích thước của hình tròn biểu thị quy mô tương ứng của các thị trường khu vực.
- Dữ liệu "khác" nhắc đến các công ty viễn thông và các đối tác liên quan.

CHÂU MỸ  
**2.5 LẦN**  
tăng trưởng công suất

- **Công suất hiện hữu: 16,820MW**
  - Trung tâm máy chủ: 8,909MW
  - Điện toán đám mây: 6,835MW
  - Khác: 1,076MW
- **Tỷ lệ trống: 5%**
- **Công suất tương lai: 24,794MW**
  - Trung tâm máy chủ: 20,963MW
  - Điện toán đám mây: 3,431MW
  - Khác: 400MW

CHÂU ÂU,  
TRUNG ĐÔNG  
VÀ CHÂU PHI  
**2 LẦN**  
tăng trưởng  
công suất

- **Công suất hiện hữu: 6,218MW**
  - Trung tâm máy chủ: 4,659MW
  - Điện toán đám mây: 1,286MW
  - Khác: 273MW
- **Tỷ lệ trống: 9%**
- **Công suất tương lai: 6,528MW**
  - Trung tâm máy chủ: 5,468MW
  - Điện toán đám mây: 1,008MW
  - Khác: 51MW

CHÂU Á  
THÁI BÌNH  
DƯƠNG  
**2.2 LẦN**  
tăng trưởng công suất

- **Công suất hiện hữu: 10,584MW**
  - Trung tâm máy chủ: 8,819MW
  - Điện toán đám mây: 1,514MW
  - Khác: 252MW
- **Tỷ lệ trống: 16%**
- **Công suất tương lai: 13,281MW**
  - Trung tâm máy chủ: 10,707MW
  - Điện toán đám mây: 2,486MW
  - Khác: 87MW

# CÁC THỊ TRƯỜNG TRONG BÁO CÁO

\* Thị trường mới được phân tích trong năm 2024

## CHÂU MỸ

Atlanta	NY-Northern NJ
Austin	Phoenix
Bogota	Oregon
Boston	Querétaro
Chicago	Quincy*
Columbus	Reno
Dallas	Salt Lake City
Denver	SF Bay Area
Indianapolis	Santiago
Iowa*	Sao Paulo
Kansas City	Seattle
Las Vegas	Toronto
Los Angeles	Vancouver
Minneapolis	Virginia
Montreal	
Nashville	
Bắc / Nam Carolina	

## CHÂU Á THÁI BÌNH DƯƠNG

Auckland*	Kuala Lumpur
Bangkok	Manila
Batam*	Melbourne
Bắc Kinh	Mumbai
Bengaluru	Osaka
Brisbane*	Perth*
Busan	Pune*
Canberra	Seoul
Chennai	Thượng Hải
Delhi NCR	Singapore
Quảng Châu	Sydney
Hà Nội	Đài Bắc*
TP Hồ Chí Minh	Tokyo
Hong Kong	
Hyderabad	
Jakarta	
Johor	

## CHÂU ÂU, TRUNG ĐÔNG VÀ CHÂU PHI

Abu Dhabi*	London
Amsterdam	Madrid
Athens*	Marseille
Barcelona	Milan
Berlin	Munich
Brussels*	Nairobi*
Copenhagen	Oslo
Dammam*	Paris
Doha*	Prague*
Dubai*	Reykjavik
Dublin	Riyadh*
Frankfurt	Stockholm
Istanbul	Vienna*
Jeddah*	Warsaw
Johannesburg	Zaragoza*
Lagos*	Zurich
Lisbon*	

# TỔNG QUAN THỊ TRƯỜNG

**Nhiều thị trường trọng điểm đã mở rộng quy mô từ lãnh thổ truyền thống đến một vùng diện tích rộng lớn hơn.**

Áp lực lãi suất gia tăng đã làm chậm khả năng thanh khoản và ảnh hưởng đến khối lượng đầu tư vào thị trường bất động sản, bao gồm cả thị trường trung tâm dữ liệu. Tuy nhiên, ngành công nghiệp dữ liệu vẫn có nhiều động lực mạnh mẽ để thu hút vốn đầu tư. Trong năm qua, chúng tôi đã ghi nhận nhiều thương vụ lớn trong lĩnh vực này. Điển hình là Brookfield Infrastructure và Ontario Teachers Pension Plan mua lại Trung tâm dữ liệu Compass với giá 5,5 tỷ USD, và Aligned Data Centers chi 1,8 tỷ USD để mua lại ODATA - một công ty có trụ sở tại Mỹ Latinh. Năm 2023, tổng lượng đầu tư vào thị trường trung tâm dữ liệu đạt 7 tỷ USD, tương đương với giai đoạn trước mốc kỷ lục 2022 (41 tỷ USD). Điều này cho thấy cơ hội mở rộng quy mô thông qua việc thu tóm các doanh nghiệp đang phát triển sẽ trở nên khan hiếm. Thay vào đó, các nhà đầu tư nên tìm cơ hội hợp tác với các nhà phát triển địa phương hoặc mua lại các công ty khởi nghiệp tiềm năng trong giai đoạn đầu của kế hoạch mở rộng hoặc tập trung vào các khu vực cụ thể.

Như dự báo trong báo cáo năm ngoái, các công ty công nghệ lớn vẫn duy trì tham vọng đầu tư và xây dựng trung tâm dữ liệu riêng. Với lợi thế am hiểu nhu cầu và khả năng lập giá định cơ sở dữ liệu, cùng mối quan hệ với các công ty viễn thông địa phương và chính phủ, các tập đoàn công nghệ hàng đầu là những đơn vị tiên phong trong việc đặt chân

vào thị trường mới nổi. Điều này thúc đẩy tiềm năng tăng trưởng của các thị trường thứ cấp trong bối cảnh các thị trường phát triển hơn đang gặp khó khăn về khả năng cung cấp điện và tính bền vững. Các công ty công nghệ hàng đầu đã đưa ra các thông báo rộng khắp Đông Nam Á, Trung Đông, Nam Á, Châu Phi cận Sahara và Mỹ Latinh. Mặc dù một số dự án đã bị tạm dừng hoặc hủy bỏ, các kế hoạch mở rộng vẫn tiếp tục được thúc đẩy bất chấp áp lực kinh tế toàn cầu. Đối với các thị trường trưởng thành hơn, tốc độ tăng trưởng vẫn mạnh mẽ dù có nhiều trở ngại về điện và chính sách. Khu vực Bắc Virginia đang mở rộng các trung tâm dữ liệu đến các khu vực có lưới điện mạnh mẽ và ổn định, không bị ràng buộc bởi những hạn chế về cơ sở hạ tầng điện năng như ở Hạt Loudoun, nơi đang đối mặt với áp lực quá tải điện. Hiện tại, thị trường trung tâm dữ liệu bao gồm toàn bộ Virginia với các dự án phát triển lớn được công bố cho các khu vực như Hạt Prince William, Culpeper, Spotsylvania và Richmond. Xu hướng dịch chuyển cơ sở đến các khu vực xa hơn để thiết lập các cụm trung tâm dữ liệu mới đã trở nên phổ biến trên toàn thế giới.

Các nhà phát triển trung tâm dữ liệu toàn cầu đang vấp phải sự phản đối mạnh mẽ từ chính phủ và chính quyền địa phương do áp lực tiêu thụ điện, dẫn đến cạnh tranh với các ngành khác. Nhiều người lo ngại rằng việc xây dựng các trung tâm dữ liệu không mang lại lợi ích

kinh tế như việc làm và thuế mà cộng đồng mong muốn. Các nhà khai thác trung tâm dữ liệu cam kết mạnh mẽ hơn trong việc sử dụng nguồn năng lượng tái tạo và các hoạt động có lợi đóng góp vào cộng đồng. Tại Singapore, chính phủ đã mở cửa cho xây dựng các trung tâm dữ liệu sau khi dỡ bỏ lệnh cấm phát triển năm 2022. Tại các thị trường châu Âu như Frankfurt, Dublin và Amsterdam, các cuộc thảo luận về nhiều dự án được đề xuất vẫn tiếp tục.

# GIỚI THIỆU VỀ BẢNG XẾP HẠNG

Bảng xếp hạng Trung tâm Dữ liệu Toàn Cầu 2024 được đánh giá dựa trên một bộ tiêu chí cập nhật so với các phiên bản trước. Với những thay đổi nhanh chóng trong xu hướng thuận lợi và khó khăn của lĩnh vực trung tâm dữ liệu, mô hình xếp hạng đã được tính toán kỹ lưỡng dựa trên các khảo sát từ hàng chục chuyên gia trên toàn thế giới, bao gồm cải tiến các biến số và thứ hạng. Chúng tôi cũng phân chia thị trường thành ba nhóm: thị trường trưởng thành, thị trường mới nổi và thị trường tiềm năng. Với mỗi yếu tố, chúng tôi cung cấp cái nhìn tổng quan về tình hình toàn cầu và phân tích chi tiết cho từng khu vực.

Với bản báo cáo tái bản lần thứ năm, chúng tôi hy vọng mang đến cho bạn cái nhìn tổng quan về sự thay đổi và mở rộng nhanh chóng của ngành trung tâm dữ liệu trên toàn cầu. Chúng tôi cũng muốn giúp người đọc khám phá sự khác biệt giữa các thị trường lớn và nhỏ, từ đó đưa ra những quyết định kinh doanh sáng suốt.

# PHƯƠNG PHÁP

Bảng xếp hạng so sánh thị trường trung tâm dữ liệu toàn cầu năm 2024 đánh giá dựa trên 14 tiêu chí quan trọng để đưa ra điểm số tổng thể cho từng khu vực đô thị.

## TRỌNG ĐIỂM

- Nguồn cung điện
- Nguồn cung đất
- Quy mô thị trường

## ƯU TIÊN

- Nguồn cung tương lai
- Chi phí đất
- Kết nối cáp quang
- Tỷ lệ hấp thụ
- Chính sách và ưu đãi
- Chi phí điện
- Nhà điều hành Điện toán đám mây
- Năng lượng tái tạo

## GIÁ TRỊ TĂNG THÊM

- Rủi ro tác động môi trường
- Thuế
- Nguồn cung nước

# SƠ LƯỢC BẢNG XẾP HẠNG

Năm nay, chúng tôi ghi nhận nhiều thay đổi đáng kể trong bảng xếp hạng. Cụ thể, Top 10 thị trường mới nổi có những tân binh mới, trong khi một số thị trường quen thuộc vẫn duy trì vị trí trong Top 10 thị trường trưởng thành. Khu vực Virginia không còn giới hạn chỉ ở Bắc Virginia, mà bao gồm cả các lãnh thổ mở rộng như Culpeper, Richmond, Hạt Spotsylvania và Fredericksburg. Virginia tiếp tục giữ vị trí đứng đầu bảng xếp hạng toàn cầu nhờ cơ sở hạ tầng điện năng dồi dào và đất đai phong phú. Trên toàn châu Mỹ, Atlanta, Dallas, Phoenix và Oregon vẫn nằm trong Top 10 thị trường trưởng thành, dù vị trí xếp hạng có sự thay đổi. Chicago đứng thứ 11, trong khi Silicon Valley tụt xuống hạng 15 do chi phí điện năng cao và khan hiếm đất đai. Đối với các thị trường mới nổi, nhờ có quỹ đất rộng lớn và tiềm năng phát triển năng lượng tái tạo, các thành phố như Kansas, Bắc/Nam Carolina và Indianapolis đang tận dụng cơ hội phát triển ngành trung tâm dữ liệu.

Ở khu vực Châu Á Thái Bình Dương, Mumbai, Tokyo và Jakarta đã có bước nhảy vọt trong bảng xếp hạng, trở thành một phần trong số các thị trường phát triển nhanh nhất với điểm số cao về tỷ lệ hấp thụ, quy trình phát triển và tỷ lệ trống. Sự khan hiếm đất đai đã khiến Singapore và Hong Kong rớt khỏi Top 10 thị trường trưởng thành toàn cầu. Về các thị trường mới nổi, Osaka, Chennai, Hyderabad và Johor đã hưởng lợi từ sự cạnh tranh cao về địa điểm tại các khu vực lân cận như Tokyo, Mumbai và Singapore.

Ở khu vực Châu Âu, Trung Đông và Châu Phi, trong khi các thị trường Frankfurt, London, Amsterdam, Paris và Dublin (FLAPD) tiếp tục đối mặt với những thách thức về tăng trưởng trong tương lai, thì các thị trường như Madrid đã bắt đầu phát triển mạnh mẽ. London, với tư cách là thị trường lớn nhất châu Âu, vẫn duy trì ổn định ở vị trí thứ 8 trong bảng xếp hạng. Một loạt các thị trường mới nổi đang phát triển trong khu vực này, với sự quan tâm

ngày càng tăng đối với các thị trường Nam Âu như Milan và các thị trường ven biển Địa Trung Hải, được thúc đẩy bởi kết nối cáp ngầm đến Châu Phi, Trung Đông và Châu Á Thái Bình Dương. Trong khi đó, các nước Bắc Âu đã thu hút sự quan tâm nhờ vào các nguồn năng lượng tái tạo lớn, dẫn đến sự tăng trưởng tại Copenhagen, Stockholm, Oslo và các khu vực nông thôn gần các nguồn năng lượng tái tạo chính.

## TOP CÁC THỊ TRƯỜNG TRƯỞNG THÀNH

- |             |                      |
|-------------|----------------------|
| 1. Virginia | 6. Phoenix           |
| 2. Atlanta  | 7. Mumbai            |
| 3. Tokyo    | 8. Oregon            |
| 4. Dallas   | 9. Sydney            |
| 5. London   | 10. Bắc/Nam Carolina |

## TOP CÁC THỊ TRƯỜNG MỚI NỔI

- |                |                |
|----------------|----------------|
| 1. Kansas City | 6. Zurich      |
| 2. Milan       | 7. Minneapolis |
| 3. Nashville   | 8. Hyderabad   |
| 4. Osaka       | 9. Austin      |
| 5. Iowa        | 10. Bangkok    |

# TOP 10 THỊ TRƯỜNG THEO KHU VỰC

## XẾP HẠNG THỊ TRƯỜNG TRƯỜNG THÀNH

### CHÂU MỸ

- 1 Virginia
- 2 Atlanta
- 3 Dallas
- 4 Phoenix
- 5 Oregon
- 6 Bắc/Nam Carolina
- 7 Chicago
- 8 Columbus
- 9 Toronto
- 10 SF Bay Area

### CHÂU Á THÁI BÌNH DƯƠNG

- Tokyo
- Mumbai
- Sydney
- Bắc Kinh
- Jakarta
- Singapore
- Johor
- Kuala Lumpur
- Thượng Hải
- Hong Kong

### CHÂU ÂU, TRUNG ĐÔNG VÀ CHÂU PHI

- London
- Madrid
- Paris
- Frankfurt
- Amsterdam
- Dublin
- Oslo
- Brussels
- Stockholm
- Johannesburg

## XẾP HẠNG THỊ TRƯỜNG MỚI NỔI

### CHÂU MỸ

- 1 Kansas City
- 2 Nashville
- 3 Iowa
- 4 Minneapolis
- 5 Austin
- 6 Queretaro
- 7 Salt Lake City
- 8 Indiana
- 9 Santiago
- 10 Denver

### CHÂU Á THÁI BÌNH DƯƠNG

- Osaka
- Hyderabad
- Bangkok
- Chennai
- Delhi NCR
- Đài Bắc
- Quảng Châu
- Bangkok
- Batam
- Manila

### CHÂU ÂU, TRUNG ĐÔNG VÀ CHÂU PHI

- Milan
- Zurich
- Copenhagen
- Warsaw
- Riyadh
- Zaragoza
- Abu Dhabi
- Athens
- Lagos
- Dammam



# NGUỒN CUNG ĐIỆN

Trong quá trình lựa chọn địa điểm để mở rộng danh mục đầu tư, nguồn điện là yếu tố quan trọng hàng đầu đối với các nhà điều hành trung tâm dữ liệu. Thông tin từ các nhà cung cấp điện cho biết thời gian chờ để cung cấp điện cho các dự án quy mô lớn có thể kéo dài từ 2 đến 3 năm hoặc hơn. Khi quy mô của các trung tâm dữ liệu ngày càng lớn, nhu cầu về điện cũng tăng lên tương ứng.

Năm 2023, việc ký kết các hợp đồng mua bán điện cho các dự án mới với quy mô 200, 300 hoặc 400 MW không còn là điều hiếm thấy. Google đã thiết lập kỷ lục khi ký hợp đồng mua bán điện với hơn 600 MW công suất cho các cơ sở tự xây dựng ở Texas. Các nhà đầu tư đã bắt đầu khảo sát các nhà cung cấp điện trên toàn khu vực để tìm kiếm các khu đất lớn có nguồn điện chưa được khai thác, sẵn sàng cung cấp từ hàng trăm đến hàng nghìn megawatt.

Ngoài ra, các thị trường có nguồn điện từ năng lượng tái tạo như gió, năng lượng mặt trời và thủy điện đang được ưu tiên. Thách thức về nguồn điện đã thúc đẩy các nhà vận

hành đầu tư vào các công nghệ năng lượng mới. Các cơ sở lưu trữ pin trở nên phổ biến hơn; nhiều nguồn năng lượng tái tạo hiện đang được bổ sung bằng lưu trữ pin để đảm bảo đầu ra điện ổn định hơn.

Tại Nevada, Google đã thử nghiệm một phương pháp mới để tạo ra năng lượng địa nhiệt thông qua việc tuần hoàn và đun nóng nước qua lớp vỏ trái đất. Theo truyền thống, năng lượng địa nhiệt chủ yếu giới hạn ở các thị trường có hoạt động núi lửa, chẳng hạn như Iceland. Tuy nhiên, các bang như California hiện đã bổ sung năng lượng địa nhiệt như một nguồn chính trong cơ cấu năng lượng tương lai của thị trường.

Để đưa ra ước tính này, chúng tôi đã sử dụng các ước tính về nguồn cung hiện có cùng với các bổ sung công suất trực tiếp từ các công ty điện lực (dựa trên các kế hoạch tài nguyên được công bố nếu có) cũng như các bổ sung từ các nhà phát triển năng lượng tư nhân có thể hình thành các quan hệ đối tác trực tiếp.

**Tình trạng quá tải điện đã diễn ra thường xuyên ở nhiều thị trường.**

## THỊ TRƯỜNG DẪN ĐẦU

Dallas

Mumbai

Bắc / Nam Carolina

Frankfurt

Stockholm

Jakarta

Atlanta

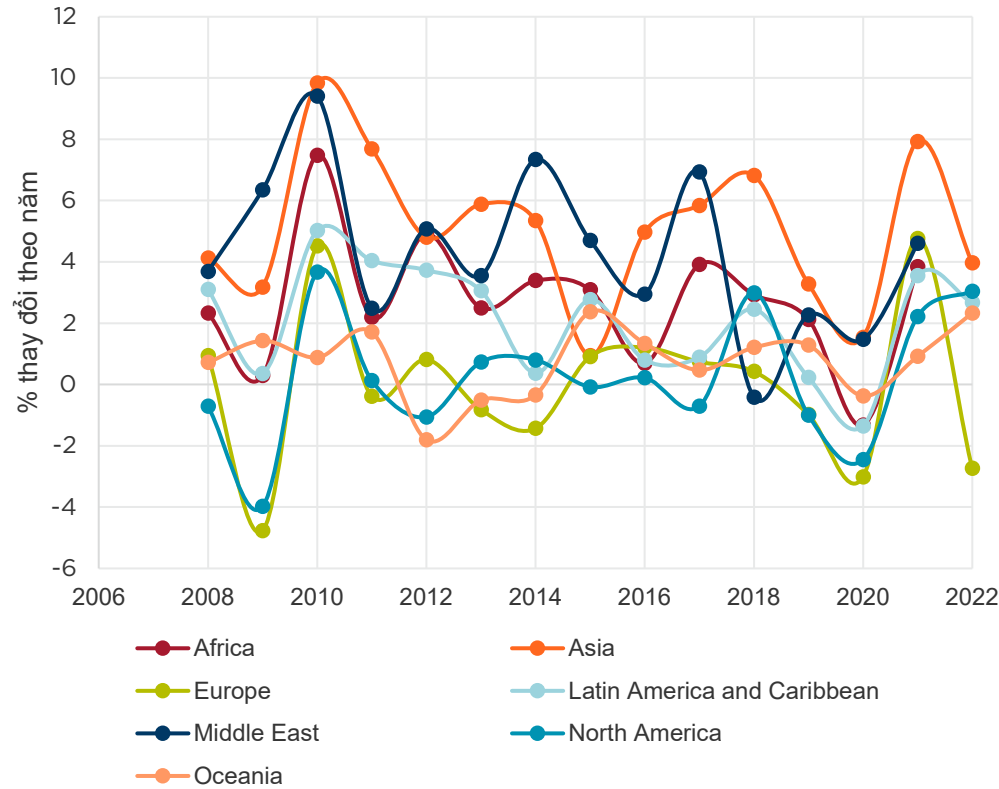
Virginia

Oslo

Madrid

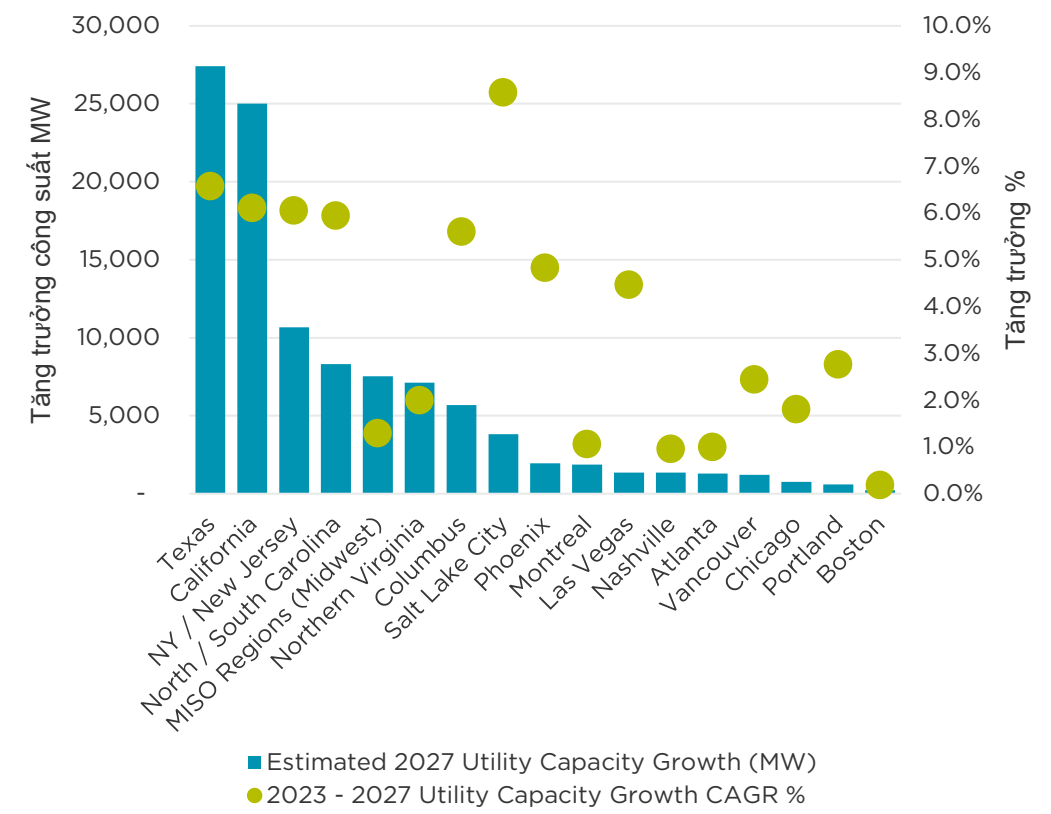
# NGUỒN CUNG ĐIỆN

Tổng nhu cầu năng lượng điện theo khu vực toàn cầu, % thay đổi theo năm



Nguồn: Cushman & Wakefield Research, Ember Climate, Local Utility IRPs and Annual Reports (assuming baseline scenarios)

Nghiên cứu điển hình: Ước tính tăng trưởng công suất điện tại Hoa Kỳ giai đoạn 2023 - 2028



# NGUỒN CUNG ĐẤT

Trước sự bùng nổ nhu cầu về điện toán đám mây và trí tuệ nhân tạo, các nhà điều hành trung tâm dữ liệu đã tìm cách mở rộng quy mô để bắt kịp nhu cầu của các tập đoàn hàng đầu. Bên cạnh nhu cầu về công suất điện lớn hơn, quỹ đất rộng lớn sẵn có là yếu tố quyết định quan trọng nhất. Việc sở hữu quỹ đất đủ lớn mang lại nhiều lợi ích cho nhà đầu tư. Thứ nhất, nó giúp ổn định giá đất, bảo vệ họ khỏi tình trạng giá đất tăng cao do nhu cầu đầu cơ thường xuất hiện sau khi công bố một dự án trung tâm dữ liệu lớn, dẫn đến áp lực tăng giá. Thứ hai, việc sở hữu đất cho phép nhà vận hành kiểm soát tiến độ phát triển, vì nhiều dự án mới có thể bao gồm từ 2 đến 20 công trình, được xây dựng trong nhiều năm.

**Trong khi các giao dịch đất quy mô vừa và nhỏ vẫn diễn ra thường xuyên, nhu cầu về các khu đất lớn hơn, có diện tích từ 500 đến 1.000 mẫu Anh, đang ngày càng trở nên phổ biến.**

Quỹ đất lớn hơn cũng mang lại nhiều lợi ích khác, chẳng hạn như khả năng cung cấp thêm diện tích cho trạm biến áp hoặc phát triển năng lượng tái tạo. Trong vài năm qua, đất đai đã trở nên khan hiếm ở một số thị trường lớn như Singapore, New York/New Jersey, Frankfurt, Hong Kong và Silicon Valley. Vì vậy, các thị trường thứ cấp với quỹ đất dồi dào đang ngày càng thu hút sự quan tâm của các nhà đầu tư.

Khả năng đáp ứng nhu cầu được đánh giá dựa trên tổng lượng giao dịch thực tế trong năm 2023, phản ánh sự năng động và các động lực phát triển của mỗi thị trường.

## THỊ TRƯỜNG DẪN ĐẦU

Phoenix

Dallas

Atlanta

Sydney

Jakarta

Virginia

Bắc Kinh

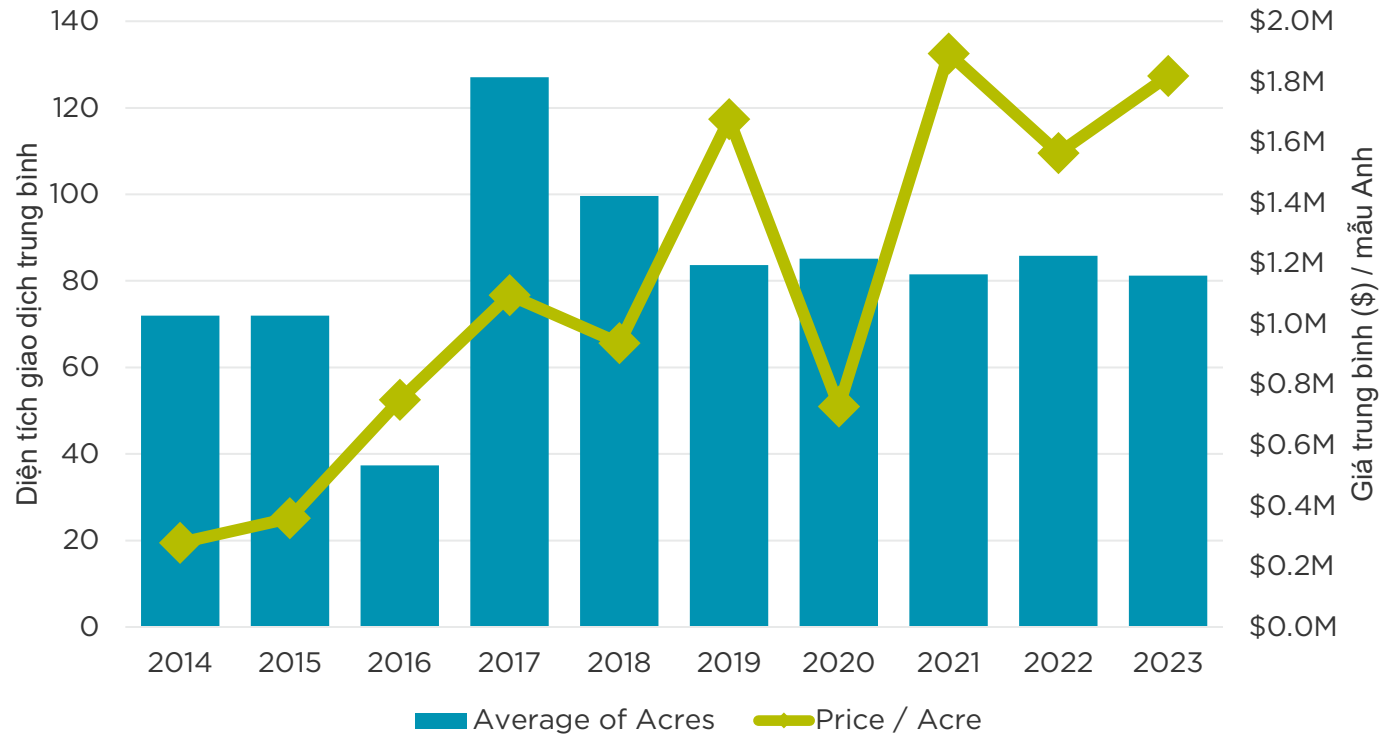
Bắc / Nam Carolina

Kansas City

London

# NGUỒN CUNG ĐẤT

**Nghiên cứu điển hình:**  
Xu hướng giá và diện tích trung bình giao dịch đất trung tâm dữ liệu tại Bắc Mỹ



Nguồn: Cushman & Wakefield Research

# QUY MÔ THỊ TRƯỜNG

Một thị trường với quy mô trung tâm dữ liệu lớn sẽ có vô số lợi thế, thu hút cả khách hàng và nhà điều hành. Nhìn chung, các thị trường hoạt động hiệu quả khi thiết lập quyền truy cập tối ưu vào tất cả các dịch vụ đám mây, cho phép nhà đầu tư đạt được hiệu suất cao và cơ hội công bằng.

Thị trường trung tâm dữ liệu phát triển cũng sẽ thu hút nhiều nhà vận hành uy tín, sở hữu đội ngũ kỹ thuật giàu chuyên môn và am hiểu tường tận, để có thể hoàn thiện khâu lắp đặt cơ sở hạ tầng ngay từ đầu. Chính quyền địa phương cũng nắm vững quy trình triển khai và phê duyệt quy hoạch rõ ràng, đồng thời đảm bảo nguồn cung cấp điện ổn định cho các ngành công nghiệp khác.

Mặc dù các thị trường lớn có thể gặp một số trở ngại về công suất điện hoặc vướng mắc về chính sách, nhưng các khu vực này thường dễ tiếp cận các khu vực lân cận với quỹ đất dồi dào, thuận lợi hơn cho phát triển.

Những thị trường trọng điểm cũng có chiến lược trong việc thu hút nhà đầu tư cho các dịch vụ đám mây siêu quy mô. Sau khi hệ thống đi vào hoạt động, họ sẽ có thể tiếp tục thu hút doanh

nh nghiệp khác đến đầu tư khi đám mây trở nên phổ biến. Các nhà đầu tư trung tâm máy chủ (colocation) sẽ cho thuê tủ rack hoặc xây dựng một trung tâm dữ liệu lớn hơn sau khi ký kết với khách thuê chủ chốt đầu tiên, từ đó thúc đẩy các doanh nghiệp và các tổ chức chính phủ trong khu vực sử dụng dịch vụ. Một khi thị trường có nhà phát triển điện toán đám mây lớn gia nhập, sẽ tạo ra một hiệu ứng lan tỏa, thu hút các đối thủ của nhà đầu tư đó tham gia cạnh tranh thị phần. Điều này sẽ giúp thị trường tăng trưởng quy mô công suất thông qua việc xây dựng thêm nhiều trung tâm dữ liệu lớn hơn, đồng thời thu hút các trung tâm điện toán đám mây tham gia sau đó.

**Châu Mỹ:** Virginia vẫn là thị trường trung tâm dữ liệu lớn nhất thế giới. Bên cạnh đó, chúng tôi cũng ghi nhận được sự tăng trưởng công suất đáng kể trong năm qua ở Dallas, Chicago, Phoenix và Atlanta. Các thị trường như Oregon, Columbus, Salt Lake City và Kansas City cũng đã có bước tiến mạnh mẽ khi các nhà cung cấp dịch vụ quy mô lớn tại đây liên tục mở rộng các khuôn viên trung tâm dữ liệu của họ.

**Châu Á Thái Bình Dương:** Tokyo, Sydney, Hồng Kông, Singapore và Bắc Kinh vẫn là những thị trường có quy mô vượt trội. Mặc dù Singapore và Hồng Kông vướng phải những trở ngại về quy định và sự khan hiếm quỹ đất, nhưng các thị trường này vẫn là điểm đến ưa thích nhờ vị trí địa lý và cơ sở hạ tầng phát triển. Dân số gia tăng và chi phí đầu tư vào cơ sở hạ tầng tại các thị trường thứ cấp của khu vực Châu Á Thái Bình Dương đã thúc đẩy sự phát triển trung tâm dữ liệu tại Mumbai, Johor, Batam, Kuala Lumpur, Bangkok, TP. Hồ Chí Minh và Manila.

**Châu Âu, Trung Đông và Châu Phi:** Sự tăng trưởng tại Frankfurt, London, Amsterdam, Paris và Dublin (FLAPD) đã có phần chậm lại, nhưng Frankfurt, London, Paris và Dublin vẫn là những thị trường lớn nhất trong khu vực. Sự phát triển ở các thị trường Bắc Âu và Địa Trung Hải đã dẫn đến sự gia tăng nhanh chóng về công suất tại các thị trường như Madrid, Milan, Oslo và Stockholm. Hai tiểu vùng này sẽ tiếp tục chứng kiến tốc độ tăng trưởng cao trong tương lai. Tại châu Phi và Trung Đông, các cụm trung tâm dữ liệu mới nổi tiếp tục thu hút sự chú ý và phát triển mạnh mẽ.

## THỊ TRƯỜNG DẪN ĐẦU

Virginia

Bắc Kinh

Tokyo

Thượng Hải

London

Sydney

Frankfurt

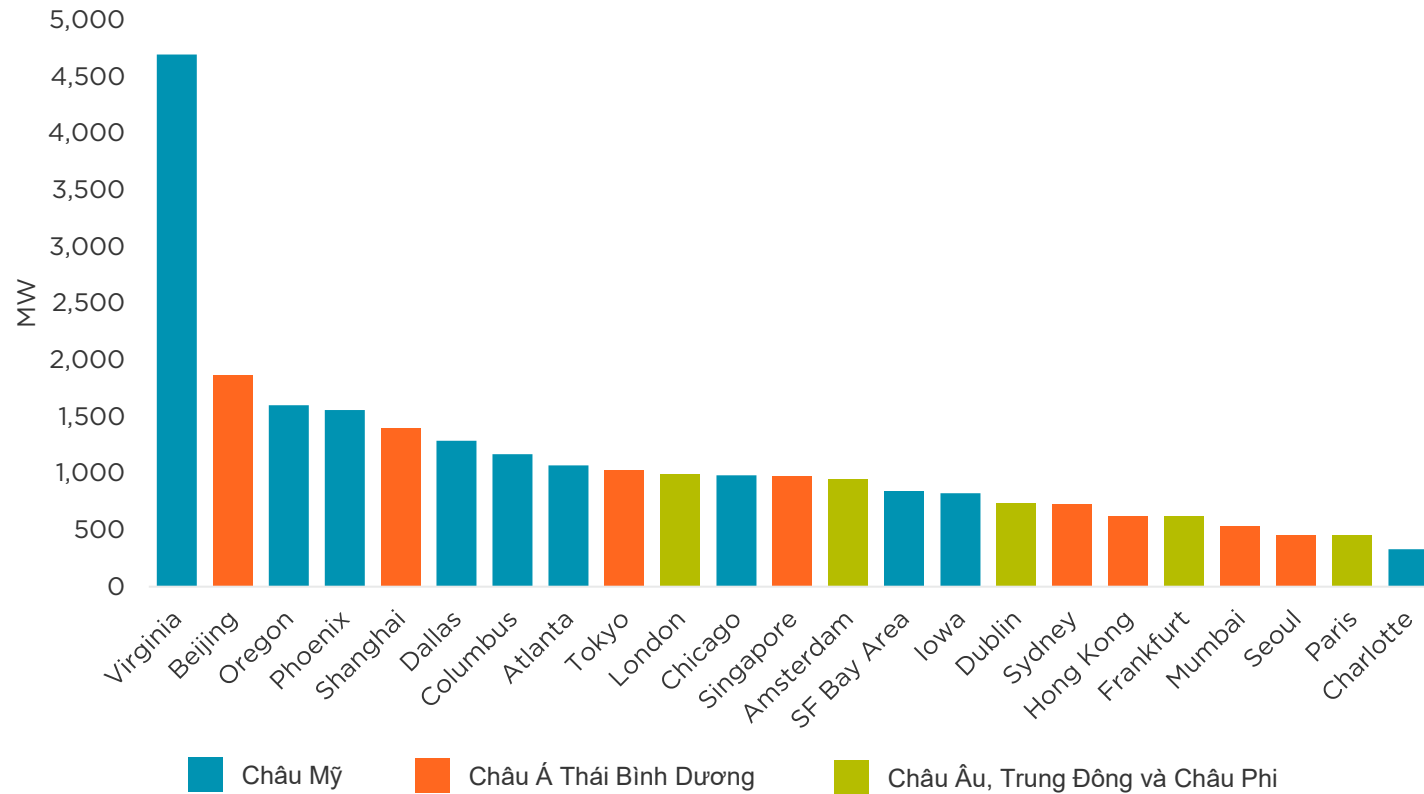
Oregon

Dublin

Phoenix

# QUY MÔ THỊ TRƯỜNG

Thị trường có quy mô lớn nhất tính theo công suất tải IT



Nguồn: Cushman & Wakefield Research, datacenterHawk, DC Byte, Structure Research

# NGUỒN CUNG TƯƠNG LAI

Nhu cầu về trung tâm dữ liệu đang tăng trưởng mạnh mẽ trên toàn cầu, với nhiều dự án mới được lên kế hoạch và triển khai. Đặc biệt, các thị trường thứ cấp và nhỏ hơn cũng đang chứng kiến sự phát triển nhanh chóng. Năm ngoái, tổng công suất các trung tâm dữ liệu đang xây dựng trên 63 thị trường đạt 7,1 GW, và con số này đã tăng lên hơn 12 GW trong năm nay. Sự tăng trưởng này diễn ra mạnh mẽ ở Bắc Mỹ, Châu Á Thái Bình Dương, Châu Âu, Châu Mỹ Latinh, Châu Phi và Trung Đông.

Một số thành phố lớn như Frankfurt, Berlin, Munich ở Đức và Mumbai, Delhi, Chennai, Hyderabad, Bengaluru ở Ấn Độ đang dẫn đầu xu hướng này. Tuy nhiên, chuỗi cung ứng vẫn đang gặp nhiều khó khăn, đặc biệt là từ sau đại dịch. Nhiều dự án đã phải tạm dừng do thiếu hụt linh kiện, khiến các nhà phát triển phải tích trữ linh kiện để đối phó với tình trạng này. Dự kiến, sự gián đoạn này có thể kéo dài trong vài năm tới khi các chuỗi cung ứng mới

được xây dựng và các nhà cung cấp điều chỉnh sản xuất.

**Châu Mỹ:** Được thúc đẩy bởi các làn sóng làm việc từ xa, sáu thị trường lớn nhất (NoVa, Dallas, Chicago, Phoenix, Thung lũng Silicon và Atlanta) đều ghi nhận lượng dự án tương lai đạt mức kỷ lục. Trong đó, Phoenix, Dallas và Atlanta có sự tăng trưởng nổi bật. Tính riêng thị trường Phoenix đã có hơn 1GW công suất đã được công bố gần đây.

**Châu Á Thái Bình Dương:** Hoạt động của các trung tâm dữ liệu siêu quy mô tiếp tục đóng góp đáng kể vào các dự án phát triển tại các thị trường như Mumbai. Các quy định mới ở Thái Lan và Việt Nam đã dẫn đến sự tăng trưởng đáng kể ở những thị trường đang nổi lên này. Ấn Độ gần đây đã vượt qua mốc 1GW về tổng công suất, với các thị trường như Singapore, Sydney và Hong Kong cũng đang tiến gần đến mốc 1GW.

**Châu Âu, Trung Đông và Châu Phi:** Bất chấp những hạn chế về nguồn điện, đất đai và tình hình chính trị, tổng nguồn cung tương lai của các thị trường như Frankfurt, Dublin và London vẫn tiếp tục tăng. Trong khi đó, các dự án mới tại các thị trường Địa Trung Hải như Milan, Madrid, Barcelona và các thị trường Bắc Âu như Stockholm, Oslo và Copenhagen ngày càng mở rộng quy mô.

## THỊ TRƯỜNG DẪN ĐẦU

Virginia

Atlanta

Mumbai

Tokyo

Phoenix

Sydney

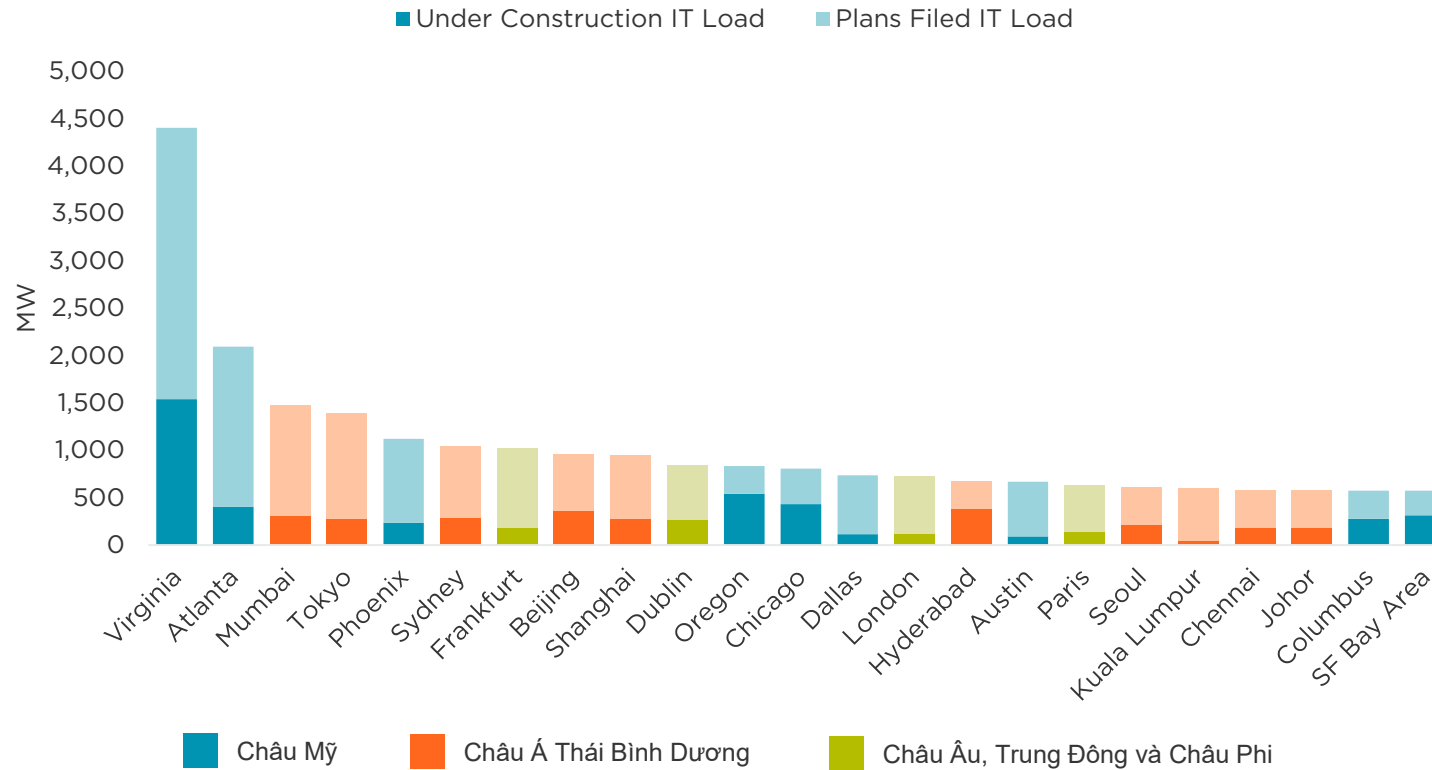
Frankfurt

Bắc Kinh

Thượng Hải

# NGUỒN CUNG TƯỞNG LAI

Thị trường có quy mô lớn nhất tính theo công suất tải IT cộng với nguồn cung đang xây dựng/kế hoạch



Nguồn: Cushman & Wakefield Research, datacenterHawk, DC Byte, Structure Research



# CHI PHÍ ĐẤT

Mặc dù chi phí đất chỉ chiếm khoảng 10% trên tổng chi phí đầu tư của một dự án trung tâm dữ liệu, nhưng đây vẫn là yếu tố quan trọng mà các nhà phát triển cần phải kiểm soát. Tuy chỉ là một phần nhỏ trong tổng chi phí, nhưng giá đất ban đầu cao có thể là rào cản để các nhà đầu tư ngần ngại tham gia vào thị trường mới khi thực hiện cơ cấu vốn. Vì vậy, một nơi tốt cho việc xây dựng trung tâm dữ liệu cần phải đáp ứng được các yếu tố như: tiếp cận nguồn điện (và sự hỗ trợ từ các nhà cung cấp điện), ít chịu tác động thiên tai, tiếp cận mạng lưới cáp quang, nguồn cấp nước cho hệ thống làm mát, quy hoạch phù hợp và các chính sách ưu đãi để thu hút nhà đầu tư đặt trụ sở tại những khu vực cụ thể. Nhưng một thị trường hoàn hảo là nơi hội tụ đầy đủ các yếu tố trên nhưng vẫn duy trì được chi phí đất thấp, đây một sự cân bằng rất khó đạt được khi nhu cầu về địa điểm đang cạnh tranh cao.

Sự cạnh tranh về địa điểm giữa các nhà phát triển trung tâm dữ liệu và các loại hình tài sản khác đã đạt đến đỉnh điểm trong vài năm qua. Giá đất cho các địa điểm có nguồn điện dồi

dào, kết nối cáp quang, quy hoạch phù hợp, quản lý nước và hệ thống thoát nước đã tăng đều đặn. Các nhà phát triển ngày càng tìm kiếm những khu đất lớn hơn để kiểm soát quá trình phát triển của bất động sản mà không phải phụ thuộc vào việc tích trữ quỹ đất. Nhiều thương vụ mua đất hiện nay có quy mô lên đến hàng trăm mẫu, với kế hoạch của các nhà phát triển là xây dựng theo từng giai đoạn trong nhiều năm. Sự cạnh tranh về các địa điểm có nguồn điện dồi dào không chỉ diễn ra giữa các nhà phát triển trung tâm dữ liệu khác nhau mà còn tăng lên do sự quan tâm của các nhà máy sản xuất pin xe điện và sản xuất chip tiên tiến; các loại hình tài sản được thúc đẩy bởi các ưu đãi của chính phủ và có nhu cầu về nguồn điện rất lớn.

**Châu Mỹ:** Cạnh tranh quỹ đất vẫn tiếp tục gay gắt tại các cụm trung tâm dữ liệu trưởng thành, trong khi các khu vực mới nổi cũng ghi nhận làn sóng thuê tóm quỹ đất ở các thị trường như Columbus, Denver, Quincy, Salt Lake City, Kansas City, Tennessee và Bắc/South Carolina.

**Châu Á Thái Bình Dương:** Giá đất vẫn duy trì ở mức tương đối cao tại các thị trường lớn ở Châu Á Thái Bình Dương, đặc biệt là tại những thị trường có quỹ đất hạn chế như Singapore và Hong Kong. Thậm chí, cả những thị trường nhỏ hơn cũng có tỷ lệ tăng giá đất leo thang, với nhiều thương vụ mua bán đất phục vụ cho trung tâm dữ liệu đã được ghi nhận tại Bantam, Perth, Thành phố Hồ Chí Minh và Jakarta.

**Châu Âu, Trung Đông và Châu Phi:** Mặc dù các thị trường châu Âu vẫn duy trì chi phí tương đối cao, nhưng các thị trường ở châu Phi và Trung Đông tiếp tục cung cấp cơ hội với chi phí thấp hơn cho các nhà phát triển trung tâm dữ liệu. Điển hình là các thị trường như Johannesburg, Cairo, Casablanca, Riyadh, Cape Town, Lagos và Nairobi.

## THỊ TRƯỜNG DẪN ĐẦU

Hà Nội

Batam

Perth

Columbus

Jakarta

Denver

Quincy

Queretaro

Nashville

Oregon

# KẾT NỐI CẤP QUANG

Mật độ và chất lượng sợi cáp quang là một trong những yếu tố quan trọng để định vị một trung tâm dữ liệu. Sợi quang có vai trò kết nối cơ sở dữ liệu đến các cơ sở khác và tới người dùng. Ngay cả khi có một mạng được kết nối với một trung tâm dữ liệu nhất định, vẫn có khả năng xảy ra vấn đề về băng thông. Vì vậy, hệ thống trung tâm dữ liệu sẽ tốt hơn khi kết hợp với sự đa dạng của cáp quang, giúp giảm độ trễ và tăng hiệu suất.

Băng thông ngày càng là một vấn đề được tranh luận, đặc biệt là trong hai năm vừa qua khi làn sóng làm việc tại nhà bùng nổ. Điều này kéo theo việc sử dụng các nền tảng hội nghị video thay cho những cuộc họp diễn ra trực tiếp trước đây. Mạng lưới cáp quang được xây dựng dưới nhiều định dạng khác nhau. Cáp quang đường ngắn liên kết một khu vực đô thị, trong khi để kết nối nhiều vùng và quốc gia với nhau thì cần cáp quang dài. Cáp ngầm dưới biển đóng vai trò quan trọng, kết nối trực tiếp các điểm hạ cấp tại các

**Hệ thống mạng cáp quang được thiết kế với nhiều định dạng khác nhau. Cáp quang ngắn thường được sử dụng để kết nối các khu vực đô thị, trong khi cáp quang dài được dùng để kết nối nhiều vùng và quốc gia.**

quốc gia khác nhau qua biển hoặc đại dương để truyền tải thông tin.

Giống như năm ngoái, chúng tôi sử dụng Báo cáo Tốc độ Internet Toàn cầu của Ookla Speedtest để đánh giá tốc độ băng thông rộng, làm chỉ báo cho tính kết nối và tốc độ của cáp quang. Kết quả phân tích dựa trên báo cáo này đã chỉ ra rằng Bắc Kinh và Thượng Hải đã vươn lên dẫn đầu thị trường. Ngoài ra, các thị trường nhỏ hơn nhưng có kết nối cao tại Mỹ như Austin, Kansas City, Bắc và Nam Carolina, và Columbus cũng xuất hiện. Các trung tâm lớn tại khu vực Châu Á Thái Bình Dương như Singapore và Hong Kong cũng góp mặt, cùng với các điểm dữ liệu quan trọng trong khu vực như Abu Dhabi và Dallas.

## THỊ TRƯỜNG DẪN ĐẦU

Bắc Kinh

Thượng Hải

Austin

Kansas City

Abu Dhabi

North / South Carolina

Singapore

Hong Kong

Columbus

Dallas

# TỶ LỆ TRỒNG / TỶ LỆ HẤP THỤ

Thị trường cạnh tranh gay gắt là chỉ báo chung cho lượng nhu cầu lớn, và điều này cũng xảy ra với thị trường trung tâm dữ liệu trong năm vừa qua. Nhu cầu về dung lượng mới từ các dịch vụ điện toán đám mây quy mô lớn vẫn chưa được đáp ứng. Các công ty lớn nhất trong lĩnh vực này có thể thay đổi toàn bộ thị trường chỉ với một hoặc hai hợp đồng thuê lớn.

Vấn đề khan hiếm nguồn cung đang trở nên giống nhau ở các khu vực chính. Mặc dù tổng thị trường có từ 5 đến 10% tỷ lệ trống, việc tìm kiếm các không gian lớn như khu đất hoặc tòa nhà để xây dựng trung tâm dữ liệu mới là không hề dễ dàng. Đa số sẽ có sự phân chia rõ ràng giữa các công ty nhắm đến quy mô lớn và những doanh nghiệp nhỏ cho thuê trung tâm đặt máy chủ; một bên sẽ chỉ nhắm đến những dự án cho thuê có công suất từ 5 MW trở lên, trong khi bên còn lại sẽ chỉ thực hiện những dự án từ 500 kW trở xuống.

Để giải quyết những khó khăn này, các trung tâm dữ liệu sẽ không chỉ tập trung vào những gì có thể xây dựng ngay lập tức, mà còn lên kế hoạch xây dựng trong giai đoạn từ năm đến mười năm tới. Quỹ đất dự phòng sẽ cho phép các trung tâm dữ liệu hoàn thành các dự án theo yêu cầu cụ thể của khách hàng và mở rộng quy mô khi cần thiết. Khi các

doanh nghiệp lớn bắt đầu quy tụ về làm việc trong một khu vực, tỷ lệ trống của các dự án tại khu đó thường sẽ giảm nhanh chóng.

Trong cuộc chiến giành thị phần, một dịch vụ phát triển mạnh mẽ thường sẽ mang lại nhiều lợi ích, nhưng lợi thế cạnh tranh của người tiên phong cũng nhanh chóng suy giảm khi đối đầu với các doanh nghiệp địa phương, thậm chí là Chính phủ. Trong năm vừa qua, các thương vụ kí hợp đồng thuê trước chiếm từ 60% đến 70% số hợp đồng cho thuê ở các thị trường lớn.

Tỷ lệ hấp thụ cũng đã đạt kỷ lục, với tổng GW được sử dụng ở mỗi khu vực như Hoa Kỳ là 4.2 GW, Châu Âu - Trung Đông và Châu Phi là 1.7 GW, và Châu Á Thái Bình Dương là 2.3 GW. Đây là kết quả của sự kết hợp giữa nhu cầu gia tăng dung lượng điện toán đám mây của các công ty lớn và mối quan tâm lớn của trí tuệ nhân tạo. Thực tế, chỉ riêng khu vực Bắc Mỹ trong năm 2023 đã có hơn 2 GW đến từ các hợp đồng được ký về AI.

Hiện nay, hầu hết các thị trường đã được thiết lập đều có tỷ lệ trống dưới 10%, với các thị trường hàng đầu ở mỗi khu vực có tỷ lệ trống dưới 5%.

## THỊ TRƯỜNG DẪN ĐẦU

Bắc Kinh

Thượng Hải

Austin

Kansas City

Abu Dhabi

North / South Carolina

Singapore

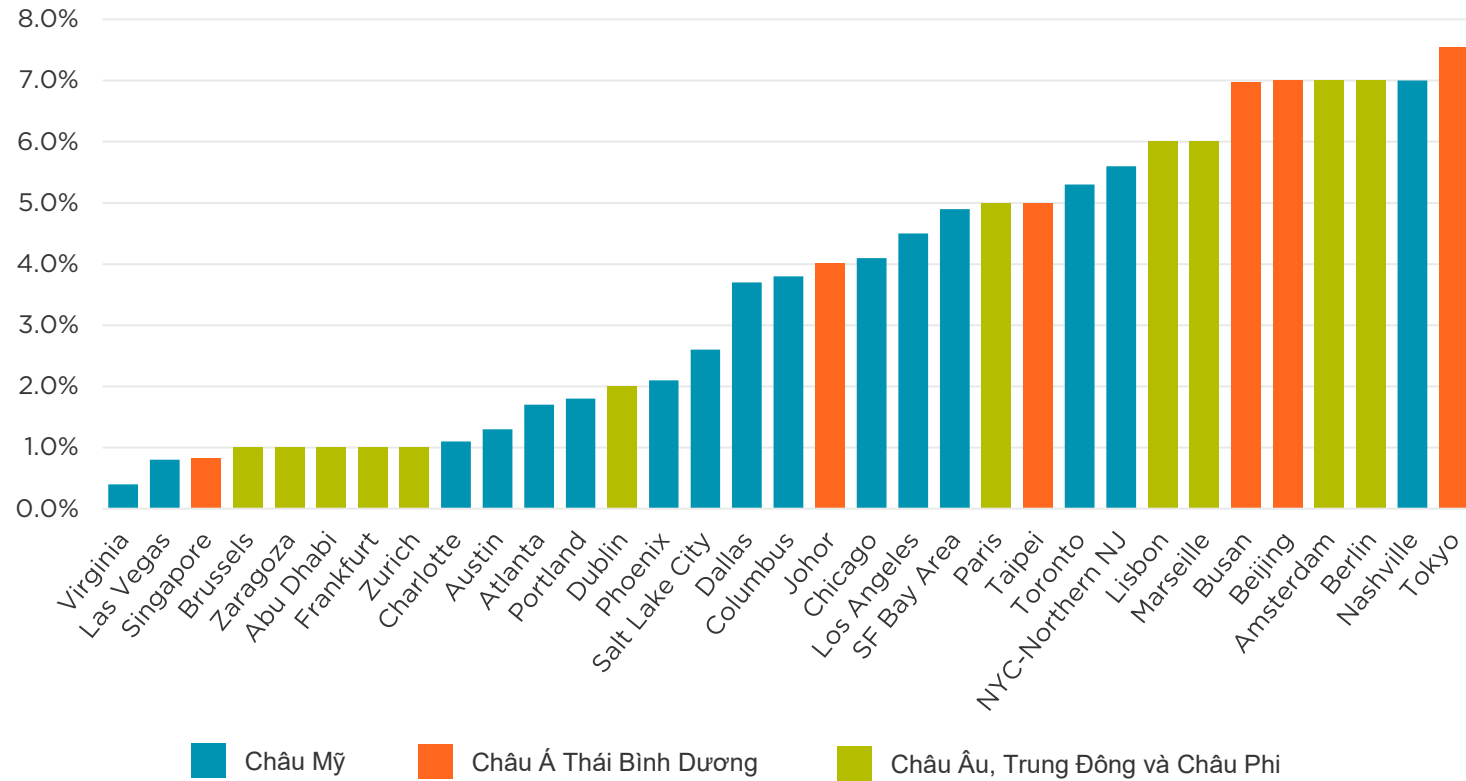
Hong Kong

Columbus

Dallas

# TỶ LỆ TRỒNG / TỶ LỆ HẤP THỤ

Thị trường có tỷ lệ trồng thấp nhất (%)



Nguồn: Cushman & Wakefield Research, datacenterHawk, DC Byte, Structure Research



# NHÀ ĐIỀU HÀNH ĐIỆN TOÁN Đám MÂY

Nhu cầu lưu trữ đám mây là yếu tố chính thúc đẩy sự tăng trưởng mạnh mẽ của thị trường trung tâm dữ liệu. Tại hầu hết các thị trường trên thế giới, điện toán đám mây siêu quy mô chiếm từ 70 đến 80% tổng số hợp đồng thuê hàng quý, cho thấy sự cạnh tranh gay gắt của ngành này trong việc giành thị phần.

Ba doanh nghiệp lớn nhất về điện toán đám mây theo quy mô thị trường là Amazon Web Services, Microsoft Azure và Google Cloud, đang liên tục có những kế hoạch đổi mới nhanh chóng. Họ bổ sung nhiều dịch vụ từ biên (edge) để kết hợp với các dịch vụ lưu trữ, cơ sở dữ liệu và lưu trữ cốt lõi, từ đó củng cố việc sử dụng trong các doanh nghiệp lớn và tổ chức Chính phủ. Khi ngày càng nhiều tổ chức chuyển khối lượng công việc của họ lên các dịch vụ đám mây công cộng để tăng khả năng mở rộng và dễ dàng truy cập, nhiều thị trường sẽ hưởng lợi khi các doanh nghiệp lớn mang người dùng của họ đến với trực tuyến.

Trong số 92 thị trường được phân tích trong báo cáo này, 37 thị trường hiện đang cung cấp cả ba dịch vụ điện toán đám mây chính, và tất cả đều có kế hoạch mở rộng đáng kể trong tương lai, với quỹ đất đã được mua sẵn để chuẩn bị cho sự tăng trưởng tiếp theo. Thành phố Hyderabad, một thị trường mới, hiện đã có hai dịch vụ đám mây, tạo ra một lựa chọn thay thế cho Mumbai và trở thành một trong những thị trường hàng đầu ở Ấn Độ về khả năng truy cập đám mây.

Milan, Bogota, Malaysia và Ả Rập Xê Út đã chứng kiến sự gia tăng khi một hoặc nhiều nhà cung cấp dịch vụ đám mây mở rộng sự hiện diện của họ tại các thị trường này.

## THỊ TRƯỜNG DẪN ĐẦU

Virginia

Iowa

Dublin

Columbus

Amsterdam

Oregon

North / South Carolina

Dallas

Quincy

Singapore

# CHÍNH SÁCH & ƯU ĐÃI

Một chính sách ưu đãi mạnh mẽ dành cho các trung tâm dữ liệu không chỉ thể hiện rằng các khu vực địa phương đã sẵn sàng hỗ trợ ngành công nghiệp dữ liệu, mà còn thể hiện sự hiện diện của các mối quan hệ hiện có với các công ty tiện ích và cộng đồng địa phương, tạo điều kiện cho việc phát triển trung tâm dữ liệu quy mô lớn. Các ưu đãi này có nhiều hình thức khác nhau, chủ yếu bao gồm giảm thuế bất động sản, thuế giá trị gia tăng hoặc thuế bán hàng, chi phí điện năng giảm khi sử dụng năng lượng tái tạo, và các hỗ trợ tài chính khác như các mức phí thông thường dành cho các giao dịch mua nhỏ hơn. Vì các khuôn viên trung tâm dữ liệu lớn nhất có thể tiêu tốn hàng trăm triệu đô la Mỹ, và hơn thế nữa theo thời gian, sự hỗ trợ thuế này giúp các khu vực được xem xét phát triển nhanh hơn, với các kế hoạch mở rộng dài hạn đã được lên kế hoạch trước.

**Châu Mỹ:** Hàng loạt hoạt động ưu đãi thúc đẩy cho sự phát triển các trung tâm dữ liệu đang vận hành hoặc tiếp tục nâng cấp mở rộng tại một số bang, bao gồm Pennsylvania và Arkansas. Theo đó, tùy cấp độ thị trường mà có những chính sách và ưu đãi khác nhau. Tuy nhiên, ở những thị trường thứ cấp như Bắc Virginia hay Tây Bắc - Thái Bình Dương đã xuất hiện những phản ứng đến từ các doanh nghiệp địa phương đối với việc phát triển và ưu đãi cho các trung tâm dữ liệu.

**Châu Á Thái Bình Dương:** Với sự phát triển nhanh chóng của các trung tâm dữ liệu, Singapore, Sydney, Melbourne và Hồng Kông đã thiết lập nhiều chính sách dữ liệu có cấu trúc thúc đẩy mạnh mẽ. Thị trường mới nổi trong khu vực cũng bắt đầu xem xét các ưu đãi tiềm năng, trong đó một số đã áp dụng chính sách thương mại khu vực tự do kèm theo các biện pháp giảm thuế bổ sung.

**Châu Âu, Trung Đông và Châu Phi:** Do ảnh hưởng của Liên minh Châu Âu, những ưu đãi giữa các quốc gia Châu Âu được quy định một cách chặt chẽ. Các cấu trúc thúc đẩy hiện hành tập trung vào việc xây dựng các trung tâm dữ liệu xanh và sử dụng năng lượng tái tạo. Cụ thể, tại thị trường Bắc Âu như Reykjavik, Oslo và Stockholm cung cấp các gói giảm thuế và các ưu đãi khi sử dụng năng lượng tái tạo. Ở Pháp, cả Paris và Marseille đều đưa ra các ưu tiên cho những doanh nghiệp áp dụng năng lượng tái tạo vào dự án của họ.

Những hỗ trợ về thuế giúp các khu vực phát triển nhanh chóng, đồng thời cho phép thực hiện các kế hoạch dài hạn đã được lên kế hoạch từ trước.

## THỊ TRƯỜNG DẪN ĐẦU

Singapore

Sydney

Melbourne

Amsterdam

Toronto

Stockholm

Montreal

Dublin

Hong Kong

London

# NĂNG LƯỢNG TÁI TẠO

Những tin tức gần đây về việc thiếu đầu tư vào giảm lượng khí thải các-bon đã going lên một hồi chuông về nhu cầu cấp thiết về cam kết xanh của tất cả các ngành công nghiệp trên toàn cầu, đặc biệt là các trung tâm dữ liệu. Nhu cầu tiêu thụ năng lượng ngày càng tăng đòi hỏi sự phối hợp nỗ lực để giảm tác động của các-bon. Mặc dù các ngành công nghiệp khác gặp khó khăn trong việc giảm lượng khí thải, các trung tâm dữ liệu, với tư cách là tài sản công nghệ cao và đa tầng, có nhiều cơ hội để thực hiện điều này. Một số giải pháp bao gồm việc làm mát bằng chất lỏng, sử dụng trí tuệ nhân tạo để quản lý khối lượng công việc dữ liệu, xây dựng bằng vật liệu tái tạo, và nhiều hơn nữa. Những phương pháp này không chỉ có lợi cho môi trường mà còn giúp giảm chi phí vận hành trong suốt vòng đời của tài sản, đặc biệt là ở các trung tâm dữ liệu lớn có thể tiêu tốn hàng trăm triệu đô la Mỹ. Ngoài ra, ngày càng nhiều phương pháp sáng tạo được khám phá để tối ưu hóa các trung tâm dữ liệu, bao gồm tái sử dụng nhiệt năng thoát ra để sưởi ấm các ngôi nhà lân cận.

Trong Báo cáo năm 2023, những khách thuê lớn nhất với quy mô thị trường khổng lồ đã cam kết giảm lượng khí thải các-bon trong mọi khía cạnh hoạt động, với các trung tâm dữ liệu là mối quan tâm hàng đầu. Với mục tiêu đạt mức phát thải ròng bằng không vào năm 2030, nhiều dự án tự xây dựng của các công ty

lớn và các dự án phát triển khổng lồ đang được liên kết với việc phát triển cơ sở hạ tầng bằng năng lượng tái tạo. Trong nhiều trường hợp, các trang trại gió và năng lượng mặt trời với công suất trên 100 megawatt đang được lên kế hoạch triển khai. Khả năng xây dựng cơ sở hạ tầng năng lượng tái tạo đang trở thành yếu tố quan trọng đối với các trung tâm quy mô.

Trong báo cáo này, chúng tôi đã cập nhật điểm số để phản ánh tỷ lệ năng lượng tái tạo mới nhất cho các thị trường chính trên toàn cầu. Đối với các thành phố cam kết sử dụng năng lượng tái tạo, bao gồm Montreal, Sydney, Oslo và Reykjavik, điều này đồng nghĩa với việc có nguồn thủy điện dồi dào và các tiện ích có thể khai thác năng lượng một cách hiệu quả. Với nguồn thủy điện dồi dào ở khu vực Tây Bắc Thái Bình Dương, Vancouver và Seattle cũng đang theo sát phía sau.

**Những khách thuê lớn nhất với quy mô thị trường khổng lồ đã cam kết giảm lượng khí thải các-bon trong mọi khía cạnh hoạt động của họ, trong đó, trung tâm dữ liệu là mối quan tâm hàng đầu.**

## THỊ TRƯỜNG DẪN ĐẦU

Montreal

Copenhagen

Vancouver

Stockholm

Oregon

Oslo

Silicon Valley

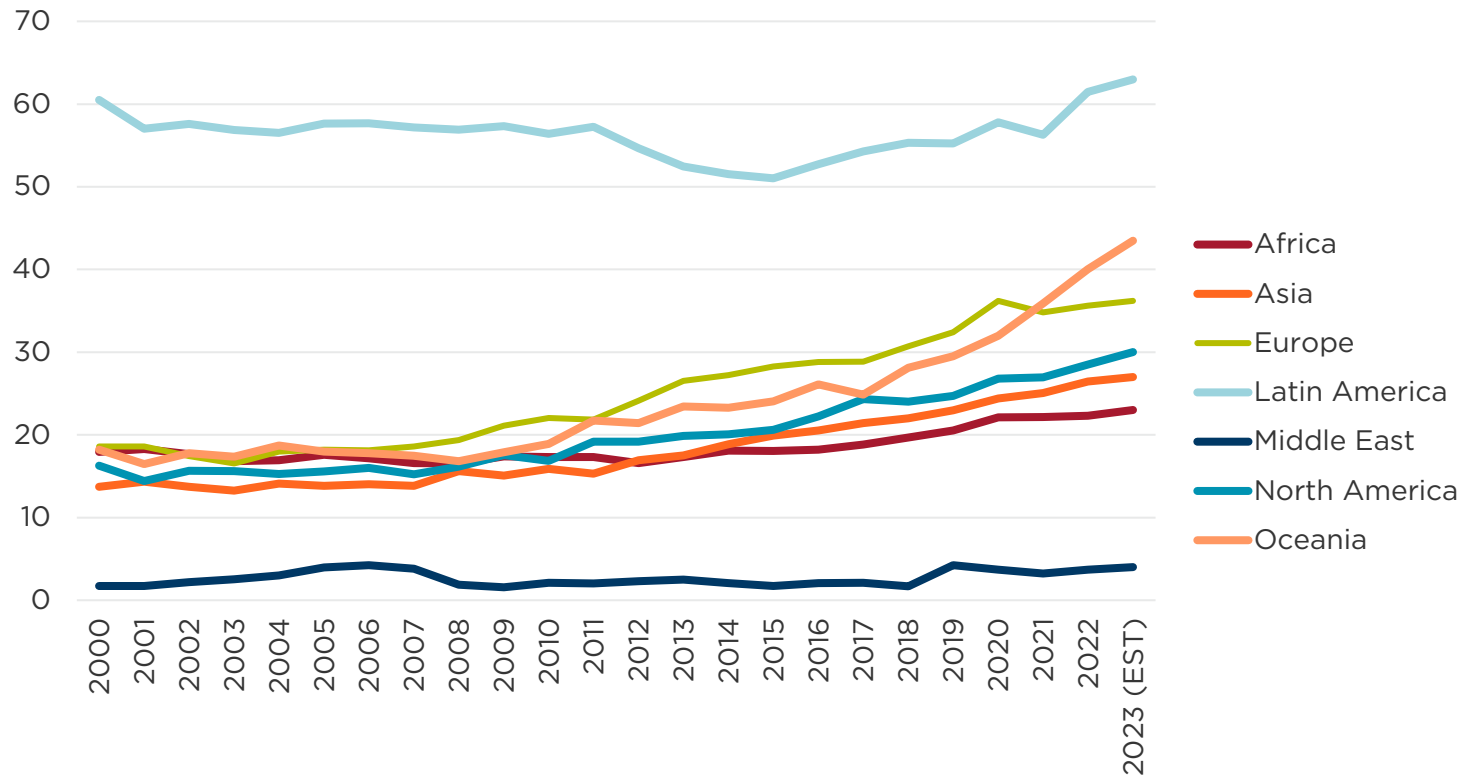
Mumbai

Sydney

Singapore

# NĂNG LƯỢNG TÁI TẠO

Tổng hỗn hợp nhiên liệu năng lượng là năng lượng tái tạo (Mặt trời, Gió, Thủy điện, Địa nhiệt hoặc Khác) %



Nguồn: Cushman & Wakefield Research, Ember Climate, lưu ý; % năng lượng tái tạo không bao gồm năng lượng hạt nhân



# CHI PHÍ ĐIỆN

Phân tích chi phí của các trung tâm dữ liệu thường tập trung vào các chi phí vốn ban đầu như lên kế hoạch, cấp phép, mua đất, xây dựng công trình, và có thể là xây dựng trạm biến áp và mở rộng cáp quang. Những chi phí này tạo ra rào cản đáng kể cho bước đầu tham gia, từ 10 đến 12 triệu đô la Mỹ cho mỗi Megawatt. Tuy nhiên, chi phí ban đầu cũng chỉ chiếm một phần nhỏ trong tổng chi phí vận hành suốt vòng đời của trung tâm, do nhu cầu năng lượng ngày càng tăng trong nhiều giai đoạn mở rộng có thể dẫn đến nhu cầu điện tăng vọt.

Như đã đề cập trong các phần khác của báo cáo này, công nghệ mới (hoặc việc sử dụng tốt hơn các công nghệ hiện tại) như trí tuệ nhân tạo để dự đoán khối lượng công việc cần thiết và các hình thức làm mát tinh vi hơn có thể giúp giảm chi phí điện năng, đặc biệt là với các khối lượng công

việc dày đặc được ưa chuộng bởi những người dùng lớn nhất. Những trung tâm dữ liệu may mắn hoạt động ở một số vùng khí hậu nhất định có thể tận dụng làm mát tự nhiên vào ban đêm, và nhiều khu vực mát mẻ này cũng có thể sử dụng thủy điện với chi phí thấp hơn. Lợi ích của thủy điện tái tạo là vô cùng lớn; không chỉ góp phần giảm tổng lượng khí thải các-bon của các trung tâm dữ liệu, mà còn có sẵn với chi phí thấp hơn nhiều so với các phương pháp khác, đồng thời giúp giảm chi phí vận hành tổng thể.

Chi phí điện năng đã tăng đáng kể trên nhiều thị trường trong những năm qua, tuy nhiên, mức tăng này đã dần ổn định khi các thị trường năng lượng trở lại trạng thái bình thường. Để có cái nhìn sâu hơn về sự thay đổi trong giá điện, độc giả có thể tham khảo thêm Báo cáo Triển vọng Giá điện và Giá thuê của chúng tôi.

**Công nghệ mới, hoặc việc tối ưu hóa các công nghệ hiện tại, như trí tuệ nhân tạo để dự đoán khối lượng công việc cần thiết và các phương pháp làm mát tiên tiến hơn, có thể giúp giảm chi phí điện năng.**

## THỊ TRƯỜNG DẪN ĐẦU

Doha

Quincy, WA

Vancouver

Stockholm

Batam

Jakarta

Paris

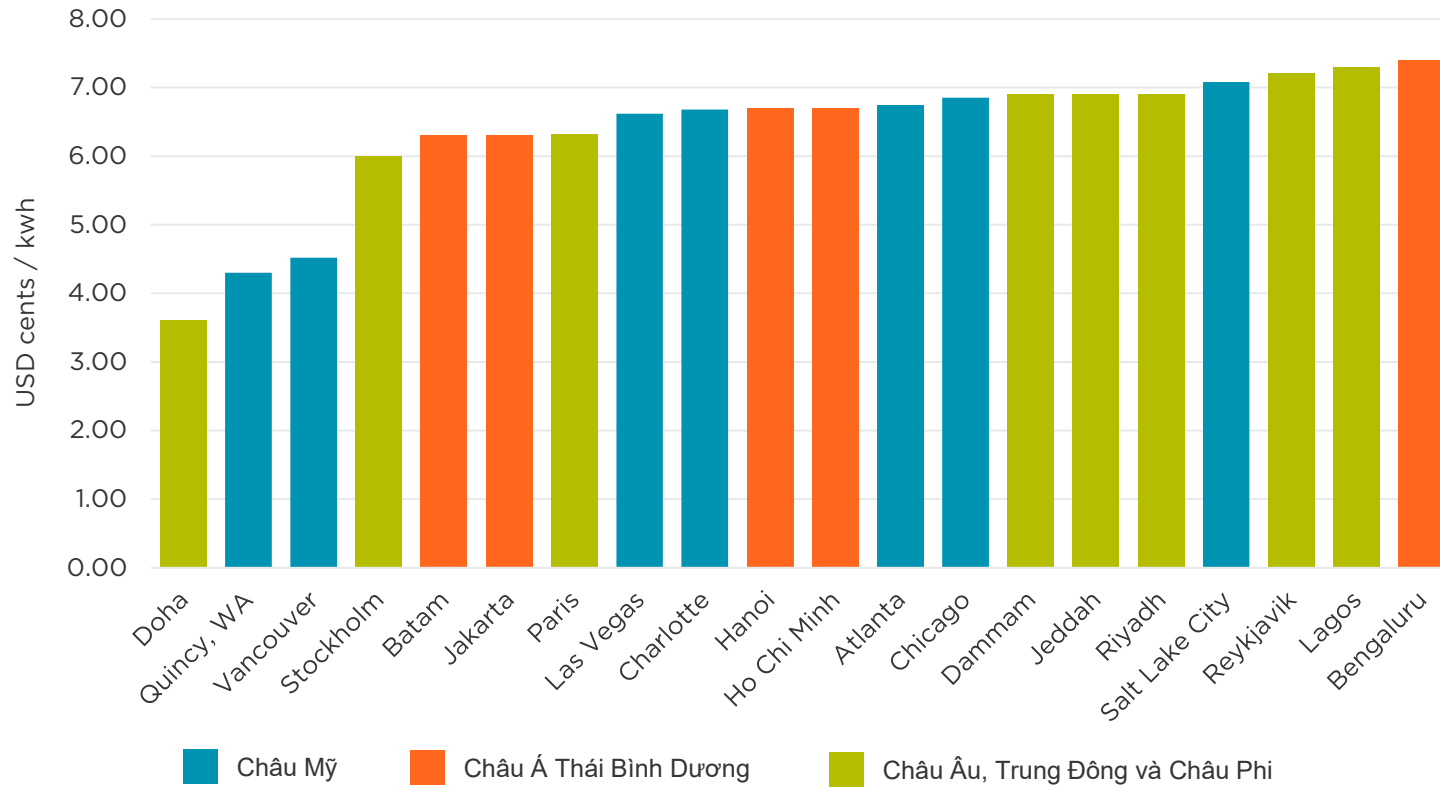
Las Vegas

North / South Carolina

Dallas

# CHI PHÍ ĐIỆN

Thị trường có chi phí điện thấp nhất (\$ USD / kwh)



Nguồn: Cushman & Wakefield Research, findenergy.com, các công ty tiện ích địa phương và các cơ quan chính phủ.  
Tất cả đều là giá trung bình hàng năm tính đến EOY 2023. Giá công nghiệp cho các bậc điện lớn hơn đã được sử dụng khi có sẵn



# RỦI RO TÁC ĐỘNG MÔI TRƯỜNG

Trong khi tính bền vững có nhiều dạng khác nhau, việc đặt các trung tâm dữ liệu ở những khu vực an toàn trước thiên tai và thảm họa là điều tối quan trọng để duy trì thời gian hoạt động liên tục, đặc biệt khi các lĩnh vực khác của nền kinh tế bị gián đoạn. Vị trí đặt các ống thoát khí phải được xem xét kỹ lưỡng, các lộ trình gần sân bay phải được đánh giá, và một phân tích toàn diện về khả năng gặp sự cố phải được thực hiện qua các đánh giá kỹ thuật và nghiên cứu khác trước khi lựa chọn địa điểm và bắt đầu xây dựng. Vì hầu hết các khu đô thị lớn đều tiềm ẩn những rủi ro không lường trước, các trung tâm dữ liệu ở khu vực đông dân cư thường đi kèm với nhiều lo ngại hơn so với các khu vực ngoại thành.

Bản đồ lũ lụt sẽ được xem xét với từng cơ sở để xác định xem tòa nhà có nằm trong vùng lũ 100 năm (có 1% hoặc cao hơn khả năng xảy ra lũ lụt nghiêm trọng mỗi năm) hoặc vùng lũ 500 năm (có 0,2% khả năng xảy ra lũ lụt nghiêm trọng) hay không. Với mực nước biển dâng cao trong những năm tới do hiện tượng

nóng lên toàn cầu, nhiều thành phố ven biển có thể phải đối mặt với tình trạng ngập lụt nghiêm trọng. Việc đặt các trung tâm dữ liệu ở các khu vực này có thể gặp nguy hiểm lớn hơn. Một số thành phố đã thành công trong việc xây dựng các trung tâm dữ liệu hoàn toàn nằm ngoài khu vực lũ lụt, bao gồm Dublin, Singapore, Mumbai, Denver, Columbus, Vancouver, Madrid, Johannesburg, Queretaro, Oslo, Osaka, Marseille, Lagos, Bangalore, Kuala Lumpur, và Nairobi. Như danh sách này cho thấy, các trung tâm dữ liệu vẫn có thể được xây dựng ở các thành phố ven biển và tránh xa khu vực ngập lụt nhờ quy hoạch cẩn thận.

Rủi ro từ các trận động đất là một mối nguy hiểm cho mọi tòa nhà, đặc biệt với các trung tâm dữ liệu ở khu vực có hoạt động địa chấn cao, cần được trang bị các kết cấu hỗ trợ bổ sung. Nhiều tổ chức đặt trung tâm dữ liệu chính ở khu vực có nguy cơ địa chấn cao thường đảm bảo có một cơ sở phục hồi sau thảm họa đầy đủ làm phương án dự phòng tại

một thị trường thứ cấp, vì những trận động đất lớn có thể gây thiệt hại nghiêm trọng cho thiết bị và hoạt động kinh doanh. Các thành phố có rủi ro động đất thấp nhất bao gồm một số thị trường chính và thị trường thứ cấp trên khắp châu Âu (Dublin, Amsterdam, Paris, Madrid, Warsaw, Oslo, Berlin, Stockholm), cùng với Dallas, Hong Kong, Seoul, và Lagos.

Lốc xoáy và bão có thể gây thiệt hại thảm khốc trong một khu vực, sụp đổ các tòa nhà và làm đứt đường dây điện cũng như toàn bộ lưới điện. Tương tự như các trung tâm dữ liệu nằm trong vùng động đất, nhiều tổ chức chọn có một địa điểm phục hồi sau thảm họa nằm ngoài khu vực này, vì việc khôi phục nguồn điện sau các thảm họa như vậy có thể gặp nhiều khó khăn. Hầu hết các địa điểm trên khắp châu Âu và miền Tây Hoa Kỳ đều không gặp phải rủi ro này, cũng như Vancouver, Singapore, và các thị trường mới được đánh giá như Nairobi và Santiago.

## THỊ TRƯỜNG DẪN ĐẦU

Abu Dhabi

Vienna

Madrid

Berlin

Prague

New York /  
New Jersey

Denver

Melbourne

Brussels

Paris

# THUẾ

Thuế bán hàng là khoản chi phí mà chính quyền địa phương hoặc quốc gia áp dụng trên tổng giá trị hàng hóa bán ra, trong khi thuế giá trị gia tăng (VAT) được thanh toán bởi người tiêu dùng cuối cùng trong chuỗi giá trị.

Mặc dù các gói ưu đãi nhằm giảm bớt gánh nặng thuế tổng thể cho một dự án là yếu tố thu hút sự phát triển của các trung tâm dữ liệu, các giai đoạn phát triển mới hoặc các công trình nhỏ hơn có thể không đủ điều kiện để đạt được ngưỡng tối thiểu để nhận được ưu đãi này. Những dự án này vẫn phải mua đầy đủ các thiết bị (máy phát điện, hệ thống làm mát, máy chủ, giá đỡ và nhiều thiết bị khác) và phải trả đầy đủ thuế bán hàng hoặc thuế giá trị gia tăng cho tất cả các đơn hàng đã mua. Thuế bán hàng là khoản chi phí mà chính quyền địa phương hoặc quốc gia áp dụng trên tổng giá trị hàng hóa bán ra, trong khi thuế giá trị gia tăng (VAT) được thanh toán bởi người tiêu dùng cuối cùng trong chuỗi giá trị. Cả hai loại thuế này đều có thể nhanh chóng cộng dồn khi các vật liệu được mua trong suốt quá trình thực hiện dự án.

Như đã được ghi nhận ở các phiên bản trước của báo cáo này, hai thị trường không có cả hai loại thuế này là Hồng Kông và Oregon. Hồng Kông là trung tâm tài chính và kinh tế thế giới, với lịch sử dài về phát triển các chính sách thúc đẩy kinh doanh và một ngành trung tâm dữ liệu phát triển mạnh mẽ. Oregon là một thị trường trung tâm dữ liệu phát triển nhanh chóng ở bờ tây Hoa Kỳ, với mạng lưới cáp quang dày đặc và các địa điểm có sẵn ở cụm thị trường địa phương ngoại ô Hillsboro.

Nhiều thị trường lớn khác cũng tiếp tục hưởng mức thuế thấp, bao gồm thị trường trung tâm dữ liệu lớn nhất thế giới ở Bắc Virginia, cùng với Singapore và cụm trung tâm dữ liệu ở Bắc New Jersey, cũng cung cấp mức thuế thấp hơn các điểm trung tâm dữ liệu chính.

## THỊ TRƯỜNG DẪN ĐẦU

Oregon

Hong Kong

Virginia

Johor

Kuala Lumpur

Austin

Boston

New York – New Jersey

Bangkok

# NGUỒN CUNG NƯỚC

Như đã đề cập, mật độ giá đỡ máy chủ đang chuẩn bị tăng mạnh do hàng loạt yêu cầu mới về triển khai điện toán đám mây và trí tuệ nhân tạo (AI). Khi mật độ này tăng lên, chúng ta kỳ vọng rằng các thiết bị làm mát cũng sẽ tăng tương ứng. Các nhà thiết kế và vận hành trung tâm dữ liệu đã và đang điều chỉnh để đáp ứng các yêu cầu mới, với công nghệ làm mát “trực tiếp đến chip xử lý” ngày càng trở nên phổ biến. Luôn chủ động với các xu hướng và yêu cầu mới, một số trung tâm dữ liệu hiện nay đã được thiết kế với tản nhiệt bằng cả chất lỏng và không khí.

Những nhà vận hành trung tâm dữ liệu đã thử nghiệm nhiều công nghệ làm mát hiện đại như làm mát ngâm và nhiều công nghệ khác, nhằm tối ưu hóa chi phí, quản lý nhiệt độ và tính bền vững. Tuy nhiên, không phải tất cả các công nghệ mới đều yêu cầu sử dụng nước. Dầu khoáng và các chất làm mát hóa học cũng đang được triển khai thông qua các phương pháp khác nhau. Ngay cả khi khoa học

thay đổi nhanh chóng, việc tiếp cận nguồn nước vẫn có thể là yếu tố quan trọng do yêu cầu về mật độ máy chủ tăng cao. Các nhà vận hành trung tâm dữ liệu nằm ở sa mạc hoặc đang trải qua tình trạng hạn hán nghiêm trọng có thể gặp khó khăn lớn trong việc sử dụng nước để làm mát ở quy mô lớn.

**Sự gia tăng nhu cầu làm mát và tiếp cận nguồn nước đang trở thành một thách thức quan trọng đối với các trung tâm dữ liệu trên nhiều thị trường khác nhau.**

## THỊ TRƯỜNG DẪN ĐẦU

Oslo

Prague

Singapore

Kansas City

Dublin

Toronto

Atlanta

Stockholm

Kuala Lumpur

Johor

## GIỚI THIỆU VỀ CUSHMAN & WAKEFIELD

Cushman & Wakefield (NYSE: CWK) là một trong những công ty dịch vụ bất động sản lớn nhất thế giới, mang lại giá trị tốt nhất cho khách hàng, với khoảng 52.000 nhân viên tại hơn 400 văn phòng và 60 quốc gia. Năm 2023, công ty đạt doanh thu 9,5 tỷ USD từ các dịch vụ bất động sản cốt lõi bao gồm Quản lý cơ sở vật chất và Quản lý dự án, Cho thuê thương mại, Thị trường vốn, Thẩm định giá và các dịch vụ khác. Tập đoàn nhận được nhiều giải thưởng trong kinh doanh và được vinh danh với những cam kết về Đa dạng, Công bằng và Hòa nhập (DEI), tính bền vững và nhiều hơn thế nữa. Để biết thêm thông tin, hãy truy cập [www.cushmanwakefield.com](http://www.cushmanwakefield.com).

## LIÊN HỆ

Jacob Albers  
Head of Alternatives Insights  
[jacob.albers@cushwake.com](mailto:jacob.albers@cushwake.com)

Andrew Fray  
International Partner, EMEA Data Center Lead  
[andrew.fray@cushwake.com](mailto:andrew.fray@cushwake.com)

Vivek Dahiya  
Giám đốc, Trưởng nhóm Trung tâm dữ liệu APAC  
[vivek.dahiya@cushwake.com](mailto:vivek.dahiya@cushwake.com)

Jessica Howe  
Vice President, Global Growth Verticals  
[jessica.howe@cushwake.com](mailto:jessica.howe@cushwake.com)

## LIÊN HỆ THỊ TRƯỜNG VIỆT NAM

Trang Bùi  
Tổng giám đốc, Việt Nam  
[bui.trang@cushwake.com](mailto:bui.trang@cushwake.com)

Xuân Phạm  
Giám đốc Marketing, Việt Nam  
[xuan.pham@cushwake.com](mailto:xuan.pham@cushwake.com)