

2025

Bảng Xếp Hạng Thị Trường Trung Tâm Dữ Liệu Toàn Cầu

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



Mục lục

Yếu tố chính

<u>Tổng quan khu vực</u>	<u>3</u>
<u>Nguồn điện là điều kiện tiên quyết, Công suất tương lai khá dồi dào</u>	<u>4</u>
<u>Các thị trường được ghi nhận</u>	<u>5</u>
<u>Phương pháp đánh giá</u>	<u>6</u>
<u>Thị trường Đầu tư</u>	<u>7</u>
<u>Thị trường Mới nổi ngày càng hấp dẫn, Thị trường Trưởng thành tiếp tục thu hút đầu tư</u>	<u>8</u>
<u>Bảng xếp hạng các Thị trường Trưởng thành và Mới nổi</u>	<u>9</u>



Nền tảng thị trường



Nguồn cung đất



Nguồn điện



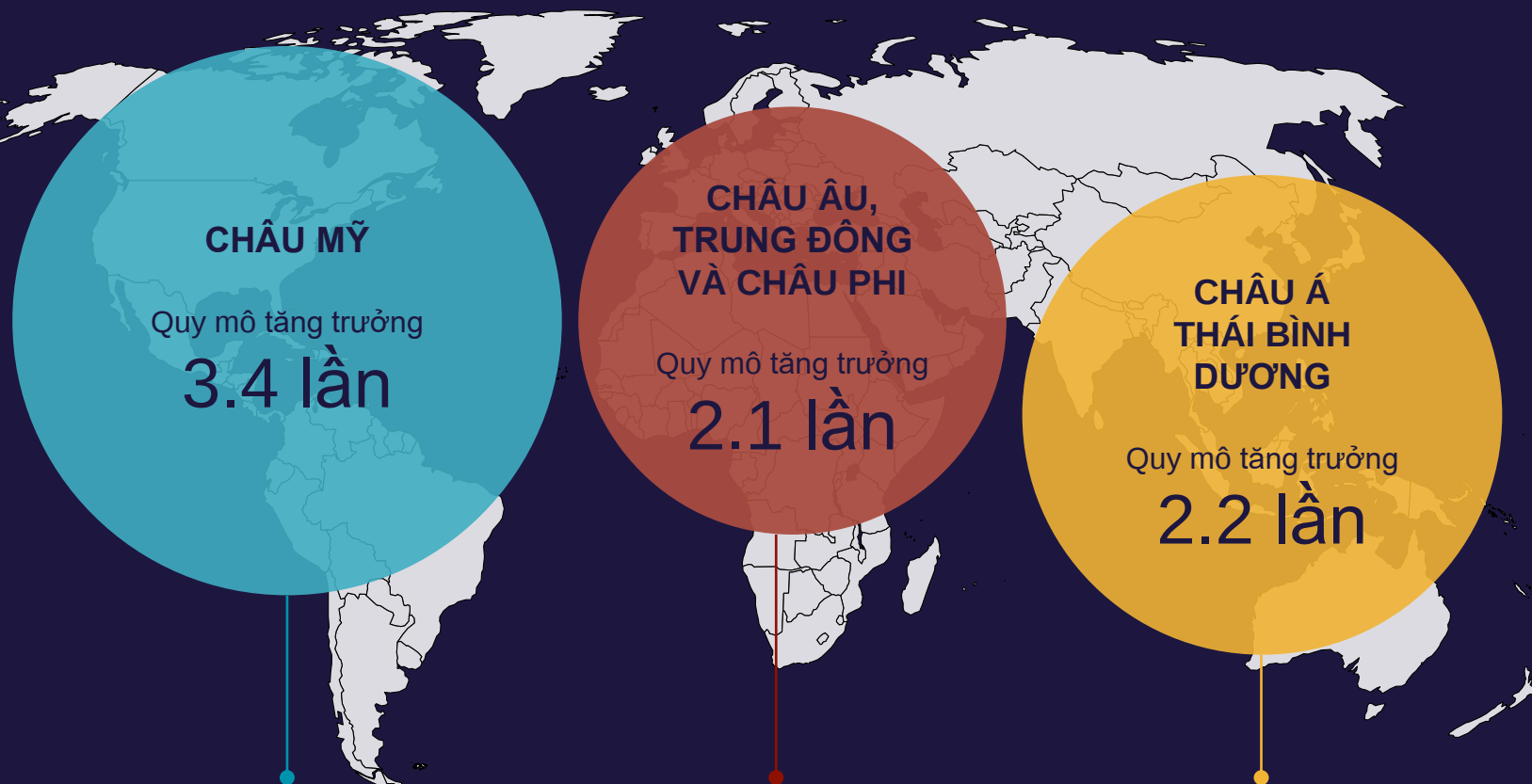
Quy định và Chính sách

TĂNG TRƯỞNG THEO KHU VỰC

Quy mô thị trường trung tâm dữ liệu toàn cầu được dự báo sẽ tiếp tục tăng trưởng gấp đôi hoặc nhiều lần hơn, nhờ sự gia tăng số lượng các dự án đang được triển khai.

GHI CHÚ:

- Nguồn cung tương lai không tính đến các dự án tiền khả thi.
- Tỷ lệ trống chỉ ghi nhận được từ các 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.



- **Công suất hiện hữu:** 20,562MW
 - Colocation: 12.269MW
 - Hyperscale: 8.293MW
- **Tỷ lệ trống:** 4,9%
- **Đang xây dựng:** 6.423MW
 - Colocation: 4.597MW
 - Hyperscale: 1.827MW
- **Đang cấp phép:** 46.077MW
 - Colocation: 42.118MW
 - Hyperscale: 3.959MW

- **Công suất hiện hữu:** 9.582MW
 - Colocation: 6.753MW
 - Hyperscale: 2.464MW
- **Tỷ lệ trống:** 8,0%
- **Đang xây dựng:** 2.935MW
 - Colocation: 2.303MW
 - Trung tâm dữ liệu: 612MW
- **Đang cấp phép:** 8.839MW
 - Colocation: 7.580MW
 - Hyperscale: 1.191MW

- **Công suất hiện hữu:** 12.206MW
 - Colocation: 10.424MW
 - Hyperscale: 1.782MW
- **Tỷ lệ trống:** 12,4%
- **Đang xây dựng:** 3.087MW
 - Colocation: 2.668MW
 - Hyperscale: 419MW
- **Đang cấp phép:** 11.252MW
 - Colocation: 9.784MW
 - Hyperscale: 1.468MW

Nguồn điện là điều kiện tiên quyết, Công suất tương lai khá dồi dào

TÓM TẮT

Thị trường trung tâm dữ liệu đã ghi nhận sự tăng trưởng mạnh mẽ trong năm 2024 và dự báo sẽ tiếp tục mở rộng trong giai đoạn 2025-2026. Trí tuệ nhân tạo (AI) và học máy (ML), hai công nghệ nổi lên từ năm 2022, hiện là những động lực then chốt thúc đẩy nhu cầu thuê hạ tầng dữ liệu trong hiện tại và tương lai. Tuy AI và ML là nhân tố tăng trưởng chính, nhưng chúng không làm lu mờ vai trò quan trọng của điện toán đám mây, hoạt động tạo lập và lưu trữ dữ liệu—những lĩnh vực vẫn giữ vai trò thiết yếu trong sự phát triển của ngành.

AI hiện nay đã trở thành ‘ngôi sao mới’ trong ngành trung tâm dữ liệu, tác động mạnh mẽ đến toàn bộ hệ sinh thái. Khi nhu cầu triển khai AI tăng cao, thị trường trung tâm dữ liệu buộc phải cải tiến hệ thống làm mát, đổi mới công nghệ và tối ưu thiết kế để đáp ứng lượng tiêu thụ điện năng và số lượng rack đang gia tăng.

Nguồn điện vẫn là yếu tố tiên quyết, và việc lựa chọn địa điểm xây dựng trung tâm dữ liệu phụ thuộc phần lớn vào khả năng đảm bảo nguồn điện ổn định. Xu hướng này không chỉ diễn ra tại Châu Mỹ mà đang trở thành vấn đề mang tính toàn cầu. Đáng chú ý, **các thị**

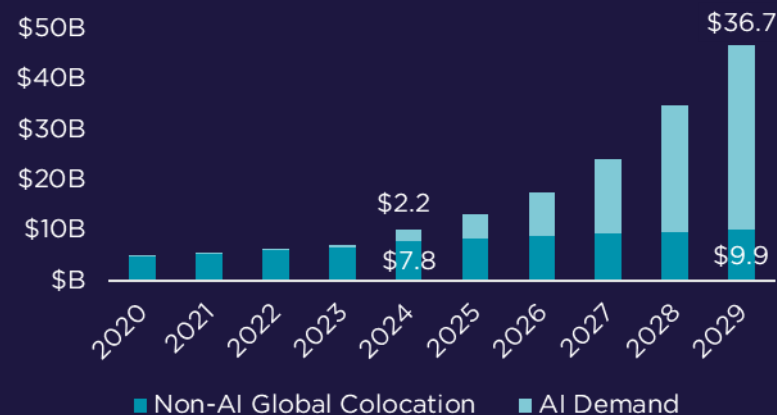
trường mới nổi ngày càng thu hút sự quan tâm của các nhà đầu tư nhờ nguồn cung cấp điện dồi dào hơn, quỹ đất dễ tiếp cận hơn và điều kiện kinh tế thuận lợi hơn. Trong khi đó, tại các thị trường trưởng thành, thời gian cấp điện đang có dấu hiệu kéo dài, tạo ra thách thức nhất định.

Tại các thị trường trung tâm dữ liệu trưởng thành như Virginia hay Tokyo vẫn giữ được sức hấp dẫn, nhưng việc hạn chế về nguồn điện đang trở thành rào cản lớn cho các dự án mới, đặc biệt khi phần lớn công suất trong danh mục xây dựng đã được cam kết trước khi hoàn thành.

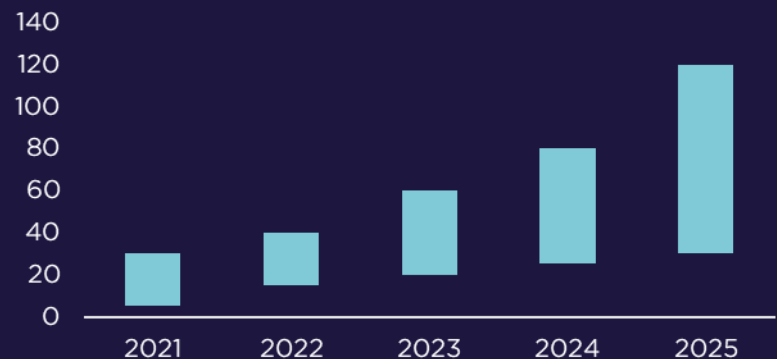
Khả năng cung ứng điện và quy mô danh mục xây dựng là những tiêu chí quan trọng để xác định thị trường trung tâm dữ liệu hàng đầu thế giới. Ấn phẩm năm 2025 của báo cáo Xếp hạng Trung tâm Dữ liệu Toàn cầu do Cushman & Wakefield được thiết kế riêng nhằm hỗ trợ các nhà đầu tư trung tâm dữ liệu, trung tâm máy chủ, khách thuê và nhà phát triển trong việc phân tích 20 yếu tố chính tại 97 thị trường trung tâm dữ liệu trên toàn cầu.

Dữ liệu đám mây (Cloud) & Trí tuệ nhân tạo (AI) thúc đẩy nhu cầu về công suất máy chủ, điện năng và tản nhiệt

Dự báo doanh thu hàng năm của Cloud và AI năm 2020 - 2029



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



Nguồn: Cushman & Wakefield Research, Structure Research

CÁC THỊ TRƯỜNG TRONG BÁO CÁO

* Thị trường mới được phân tích trong năm 2025

CHÂU MỸ

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

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 SAR	
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
Helsinki*	Tel Aviv*
Istanbul	Vienna
Jeddah	Warsaw
Johannesburg	Zaragoza
Lagos	Zurich
Lisbon	

Giới thiệu về Bảng xếp hạng

Trước sự phát triển mạnh mẽ của ngành trung tâm dữ liệu trong năm 2024, Cushman & Wakefield đã điều chỉnh phương pháp xếp hạng đối với **Bảng Xếp Hạng Thị Trường Trung Tâm Dữ Liệu Toàn Cầu 2025** nhằm phản ánh chính xác hơn một bộ tiêu chí then chốt của ngành. Dù vẫn giữ nguyên 20 tiêu chí so với năm trước đó, ấn phẩm năm nay có một số cập nhật đáng chú ý:

- Nguồn cung tương lai được chia thành hai nhóm: đang xây dựng và đang quy hoạch.
- Tỷ lệ tiền cho thuê được tính riêng cho từng dự án tương lai và áp dụng trên toàn bộ các thị trường.
- Chỉ số nhà vận hành đang hoạt động được bổ sung, thể hiện số lượng nhà vận hành khác nhau tại mỗi thị trường.
- Các biến số được nhóm thành bốn hạng mục chính để minh họa rõ hơn mối liên hệ giữa chúng.

Trong bối cảnh thị trường ngày càng tăng trưởng mạnh mẽ nhờ vào sự bùng nổ của AI, dữ liệu đám mây và nhu cầu lưu trữ dữ liệu, 20 tiêu chí này giúp lý giải vì sao hoạt động kinh doanh trung tâm dữ liệu lại tập trung ở một số khu vực nhất định. Đồng thời, dữ liệu cũng cung cấp thông tin quan trọng cho các quyết định đầu tư của nhà đầu tư.

Mỗi tiêu chí được gán trọng số phù hợp, phản ánh mức độ quan trọng của từng biến số, được đội ngũ dày dặn kinh nghiệm của Cushman & Wakefield đánh giá thông qua việc hỗ trợ khách hàng trong suốt năm 2024.

Phương pháp đánh giá

ƯU TIÊN	TIÊU CHUẨN	GIÁ TRỊ GIA TĂNG
• Nguồn cung điện • Nguồn cung đất • Quy mô thị trường	• Dự án đang xây dựng & Tỷ lệ tiền kinh doanh • Dự án đang quy hoạch & Tỷ lệ tiền kinh doanh • Chi phí đất • Kết nối cáp quang • Tỷ lệ trống & tỷ lệ hấp thụ • Chính sách và ưu đãi • Chi phí điện • Nhà điều hành điện toán đám mây • Năng lượng tái tạo	• Rủi ro tác động môi trường • Thuế • Nguồn cung nước • Ổn định chính trị

THỊ TRƯỜNG ĐẦU TƯ

Trong năm 2024, thị trường trung tâm dữ liệu ghi nhận mức tăng trưởng vượt bậc với hàng loạt các hoạt động liên doanh, mua bán & sáp nhập, các cam kết vốn lớn từ tổ chức đầu tư, và chỉ tiêu vốn tăng cao từ các công ty hyperscaler, củng cố vị thế của trung tâm dữ liệu như một trong những loại tài sản phát triển nhanh nhất trong bất động sản thương mại. Sự tăng trưởng nhanh chóng này mở rộng trên nhiều lĩnh vực kinh doanh khác nhau, bao gồm colocation bán lẻ, colocation bán buôn, edge, hyperscale và cơ sở hạ tầng.

Mặc dù chiến lược mở rộng khác nhau giữa các tổ chức, nhưng đều hướng đến một mục tiêu chung là nắm bắt nhu cầu và mở rộng ‘dấu chân’ vào các thị trường mới. Các nhà điều hành colocation đang tận dụng vốn từ các tổ chức để tài trợ cho cả mở rộng trong và ngoài thị trường nhằm củng cố các dự án của họ. Trong khi đó, các nhà phát triển chuyên về các loại tài sản liên quan đang bắt đầu chuyển hướng chuyên môn và vốn của họ vào lĩnh vực trung tâm dữ liệu, nhằm tìm kiếm sự thành công trong mảng mới. Tương tự, các công ty hyperscaler đang tìm kiếm cơ hội cho các dự án phát triển sẵn có, mở rộng thị phần bằng cách thiết lập các khu vực đám mây mới, và phát triển thêm cơ sở hạ tầng kỹ thuật số để phục vụ khách hàng và đáp ứng nhu cầu đang bùng nổ.

Chỉ tiêu vốn của bốn nhà điều hành trung tâm dữ liệu hyperscale chính đạt khoảng 244 tỷ USD vào năm 2024 - tăng 58% so với năm 2023 - và dự kiến sẽ tăng thêm 31% vào năm 2025. Điều này phản ánh môi trường cạnh tranh ngày càng quyết liệt trong cuộc đua

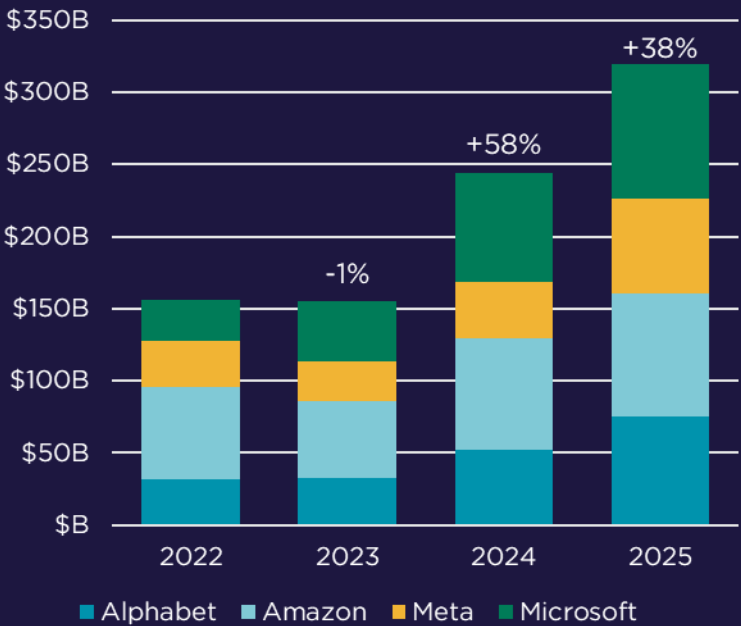
phát triển AI, khi các tập đoàn coi AI là động lực thúc đẩy các khoản đầu tư vào hạ tầng kỹ thuật số trên phạm vi toàn cầu. Bên cạnh các tập đoàn lớn, năm 2024 cũng chứng kiến làn sóng đầu tư mạnh mẽ vào các công ty trung tâm dữ liệu đang phát triển, được thúc đẩy bởi nhu cầu hiện tại cùng triển vọng tăng trưởng dài hạn. Một số thương vụ đáng chú ý được công bố bao gồm:

- Vantage Data Centers huy động 6,4 tỷ USD vốn đầu tư
- Flexential nhận đầu tư từ Morgan Stanley Infrastructure Partners và GI Partners
- DataBank huy động 1,5 tỷ USD từ AustralianSuper
- DigitalBridge mua lại Yondr
- BlackRock, Global Infrastructure Partners, Microsoft và MGX ra mắt quỹ 100 tỷ USD cho trung tâm dữ liệu và hạ tầng năng lượng
- Blackstone mua lại AirTrunk với định giá 24 tỷ USD
- KKR và Energy Capital Partners thiết lập liên minh trị giá 50 tỷ USD cho trung tâm dữ liệu và năng lượng

1 Wall Street Journal, Visible Alpha, company data
2 [Vantage press release, 2024](#)
3 [Flexential press release, 2024](#)
4 [DataBank press release, 2024](#)
5 [DigitalBridge press release, 2024](#)
6 [Microsoft press release, 2024](#)
7 [Blackstone press release, 2024](#)
8 [KKR press release, 2024](#)

Các hãng công nghệ hàng đầu tiếp tục tạo ra ‘cơn sốt’ đầu tư vào trung tâm dữ liệu

Dự báo tăng trưởng đầu tư vào trung tâm dữ liệu



Nguồn: Cushman & Wakefield Research, WSJ, Visible Alpha, company data

Thị trường mới nổi đầy tiềm năng, Thị trường trưởng thành vẫn ổn định

Những hạn chế về nguồn điện và giá trị đất tăng cao đang giúp các nhà phát triển và tự xây dựng trung tâm dữ liệu trở thành những người tiên phong mới. Vị trí lý tưởng cho một trung tâm dữ liệu giờ đây là bất kỳ nơi nào có thể cung cấp nguồn điện cần thiết. Xu hướng này đang thúc đẩy sự dịch chuyển các dự án ra xa đô thị, khơi dậy sự hồi sinh ở các thị trường thứ cấp và tiên phong trong việc phát triển trung tâm dữ liệu ở các khu vực nông thôn. Các công ty hyperscaler thường dẫn đầu trong lĩnh vực này bằng cách hành động đầu tiên ở các thị trường mới nổi. Các nhà điều hành colocation theo sau, tận dụng nhu cầu dư thừa từ các hyperscaler và đáp ứng nhu cầu trung tâm dữ liệu của các doanh nghiệp địa phương, trường đại học, hệ thống chăm sóc sức khỏe, tổ chức tài chính và chính phủ.

Nhu cầu điện ngày càng cao, nguồn cung đất hạn chế và chi phí thuê tăng mạnh đang thúc đẩy sự dịch chuyển các dự án mở rộng ra ngoài các thị trường trưởng thành, là nơi vốn đang đối mặt với áp lực tài nguyên ngày càng lớn. Trong một số trường hợp, sự mở rộng tại các thị trường trưởng thành cũng đang tác động trực tiếp đến các thị trường mới nổi lân cận, tạo ra làn sóng phát triển liên kết giữa các khu vực.

Một yếu tố quan trọng khác góp phần định hình xu hướng này là môi trường pháp lý ngày càng chặt chẽ tại các thị trường trưởng thành. Khi hệ sinh thái trung tâm dữ liệu mở rộng, các quy định trở nên nghiêm ngặt hơn, bao gồm lệnh tạm ngừng phát triển, tiêu chuẩn bền

vững khắt khe, giới hạn tiếng ồn và quy định về vị trí xây dựng. Những ràng buộc này đang tác động đến tốc độ triển khai dự án, khiến các nhà phát triển tìm kiếm các thị trường mới với ít hạn chế hơn.

Dù vậy, **các thị trường trưởng thành vẫn đóng vai trò chủ đạo trong ngành trung tâm dữ liệu toàn cầu**, với danh mục dự án lớn và hệ sinh thái phát triển mạnh. Virginia tiếp tục giữ vị trí số một toàn cầu, trong khi Phoenix vươn lên vị trí thứ hai. Oregon, Ohio và Chicago cải thiện thứ hạng đáng kể so với năm trước. Ngược lại, Tokyo, London, Mumbai và Sydney đã rời khỏi top 10, nhường chỗ cho các thị trường mới nổi như Bắc Kinh và Thượng Hải. Những biến động trong thứ hạng chủ yếu xoay quanh các yếu tố như khả năng cung cấp điện, nguồn cung đất, chi phí thuê và giá điện. Các thị trường có nguồn cung đất và điện hạn chế hoặc chi phí cao đang ghi nhận mức sụt giảm về điểm số tổng thể, phản ánh sự thay đổi ưu tiên của các nhà đầu tư và doanh nghiệp trong bối cảnh ngành trung tâm dữ liệu tiếp tục phát triển mạnh mẽ.

Xếp Hạng Nhóm Thị Trường Trưởng Thành

- | | |
|-------------|-------------------|
| 1. Virginia | 6. Columbus |
| 2. Phoenix | 7. Bắc Kinh |
| 3. Dallas | 8. Salt Lake City |
| 4. Atlanta | 9. Chicago |
| 5. Oregon | 10. Thượng Hải |

Xếp Hạng Nhóm Thị Trường Mới Nổi

- | | |
|---------------------------|----------------|
| 1. Austin/
San Antonio | 6. Dubai |
| 2. Iowa | 7. Minneapolis |
| 3. Pennsylvania | 8. Berlin |
| 4. Abu Dhabi | 9. Helsinki |
| 5. Reno | 10. Munich |

Thị trường mới nổi đầy tiềm năng, Thị trường trưởng thành vẫn ổn định

Xếp hạng Thị trường Trưởng thành

CHÂU MỸ	CHÂU Á THÁI BÌNH DƯƠNG	CHÂU ÂU, TRUNG ĐÔNG VÀ CHÂU PHI
1 Virginia	Bắc Kinh	London
2 Phoenix	Thượng Hải	Frankfurt
3 Dallas	Sydney	Amsterdam
4 Atlanta	Johor	Paris
5 Oregon	Melbourne	Madrid
6 Columbus	Guangzhou	Milan
7 Salt Lake City	Mumbai	Stockholm
8 Chicago	Osaka	Dublin
9 Carolinas	Seoul	Brussels
10 Sao Paulo	Singapore	Johannesburg

Xếp hạng Thị trường Mới nổi

CHÂU MỸ	CHÂU Á THÁI BÌNH DƯƠNG	CHÂU ÂU, TRUNG ĐÔNG VÀ CHÂU PHI
1 Austin/San Antonio	Auckland	Abu Dhabi
2 Iowa	Brisbane	Dubai
3 Pennsylvania	Busan	Berlin
4 Reno	Pune	Helsinki
5 Minneapolis	Bengaluru	Zurich
6 Kansas City	Perth	Munich
7 Nashville	Canberra	Oslo
8 Indianapolis	Đài Bắc	Warsaw
9 Central Washington	Batam	Reykjavik
10 Santiago	Hà Nội	Tel Aviv

Nền tảng cơ bản của thị trường

Những Điểm Chính:

- Số lượng công suất dữ liệu đang hoạt động trong phản ánh nhu cầu trong quá khứ và cung cấp cái nhìn sâu sắc về mức độ trưởng thành của một thị trường. Thông thường, các thị trường lớn trải qua nhu cầu ổn định hơn do có nguồn nhân lực dồi dào để xây dựng và vận hành trung tâm dữ liệu, cơ sở hạ tầng mạnh mẽ và khả năng mở rộng. Trên toàn cầu, có 13 thị trường tự hào có công suất hoạt động cao hơn 1 Gigawatt (GW).
- Dự án phát triển của một thị trường làm nổi bật sự quan tâm của nhà đầu tư, công suất sắp tới và—khi kết hợp với tỷ lệ cho thuê trước—nhu cầu chưa được đáp ứng và bức tranh về khả năng tiếp cận cho các đơn vị lớn. Có chín thị trường mà 100% công suất hiện đang được xây dựng đã được cam kết, và hai thị trường dự kiến cũng cho thấy điều tương tự.
- Tỷ lệ trống cung cấp cái nhìn nhanh về nguồn cung hiện hữu, nhưng không phản ánh đầy đủ tình hình thị trường. Phân tích chi tiết từng tài sản cụ thể sẽ giúp xác định liệu tỷ lệ trống là do nhu cầu yếu hay do diện tích không thể khai thác. Hiện tại, chỉ có tám trung tâm dữ liệu trên toàn cầu có công suất trống từ 20 Megawatt (MW) trở lên.



Quy Mô Thị Trường

Các thị trường trung tâm dữ liệu trưởng thành sở hữu nhiều lợi thế rõ rệt. **Mức công suất vận hành cao phản ánh sự phát triển của thị trường, chứng minh nhu cầu thực tế và thành công của các dự án.** Những thị trường lớn đặc biệt hấp dẫn đối với cả khách hàng và nhà đầu tư nhờ vào: nhu cầu ổn định, khả năng tiếp cận đa dạng các nhà cung cấp dịch vụ đám mây, sự hiện diện của các nhà vận hành lớn, cơ sở khách hàng phong phú, nguồn nhân lực giàu kinh nghiệm, chính quyền địa phương hiểu biết và hỗ trợ tốt, cùng khả năng mở rộng linh hoạt.

Các thị trường mới nổi cũng có những lợi thế riêng. Dù cạnh tranh về nguồn điện vẫn gay gắt, điều kiện tiếp cận đất đai và điện năng thường thuận lợi hơn. Tuy nhiên, các thị trường này đối mặt với thách thức như: nhu cầu chưa ổn định, nhà cung cấp tiện ích chưa quen với yêu cầu công suất lớn, quy mô khách hàng nhỏ, hạ tầng chưa hoàn thiện. Vì vậy, các tập đoàn trung tâm dữ liệu thường là những đơn vị tiên phong, đi trước các nhà đầu tư trung tâm máy chủ vài năm.

Châu Mỹ

Virginia tiếp tục là thị trường trung tâm dữ liệu lớn nhất thế giới với công suất vận hành đạt 5,9GW, gần chạm mốc 6GW. Con số này vượt tổng công suất của ba thị trường lớn tiếp theo cộng lại trong khu vực và chiếm hơn 25% tổng công suất vận hành tại Bắc, Trung và Nam Mỹ. Ngoài Virginia, nhu cầu mạnh mẽ đã thúc đẩy sự phát triển của nhiều thị trường lớn khác. Hiện có sáu thị trường đã vượt mốc 1GW công suất vận hành, trong đó một thị trường sắp đạt 2GW. Thêm vào đó, hai thị trường khác được kỳ vọng sẽ vượt mốc 1GW trong vòng 12–24 tháng tới.

Châu Á Thái Bình Dương

Công suất vận hành tiếp tục tăng tại các thị trường lớn, bao gồm Bắc Kinh – thị trường trung tâm dữ liệu lớn thứ hai thế giới và là thị trường duy nhất ngoài Virginia vượt mốc 2GW. Ngoài Bắc Kinh, Thượng Hải, Tokyo và Singapore đều đã đạt ít nhất 1GW. Sáu thành phố khác trong khu vực có tiềm năng trở thành thị trường gigawatt, dù còn đối mặt với nhiều thách thức trong 3–5 năm tới. Các rào cản về quy định, đất đai và điện năng đang kìm hãm tăng trưởng ngắn hạn. Tuy nhiên, các thị trường như Mumbai, Johor và Sydney – nơi các rào cản này ít nghiêm trọng hơn – vẫn đang tiếp tục mở rộng.

Châu Âu, Trung Đông và Châu Phi

Các thị trường FLAPD vẫn dẫn đầu về quy mô công suất vận hành, dù tốc độ tăng trưởng đã chậm lại do thị trường dần trưởng thành. London và Dublin đã vượt mốc 1GW, trong khi Frankfurt được kỳ vọng sẽ đạt mốc này trong vài năm tới. Amsterdam có thể tiệm cận mốc 1GW nhưng có thể không thành công do niềm tin thị trường suy giảm sau lệnh tạm dừng xây dựng năm 2020, cùng môi trường pháp lý và phản ứng xã hội tiêu cực. Tại các thị trường trưởng thành và mới nổi ở các tiểu vùng Bắc Âu và Địa Trung Hải, công suất vận hành dự kiến sẽ tiếp tục bứt phá. Trong khi đó, Abu Dhabi và Dubai ở Trung Đông cũng đang chuẩn bị cho sự tăng trưởng đáng kể.

9 thị trường FLAPD là Frankfurt, London, Amsterdam, Paris và Dublin.

Thị trường dẫn đầu

Virginia

Bắc Kinh

Oregon

Columbus

Phoenix

Dallas

Thượng Hải

Chicago

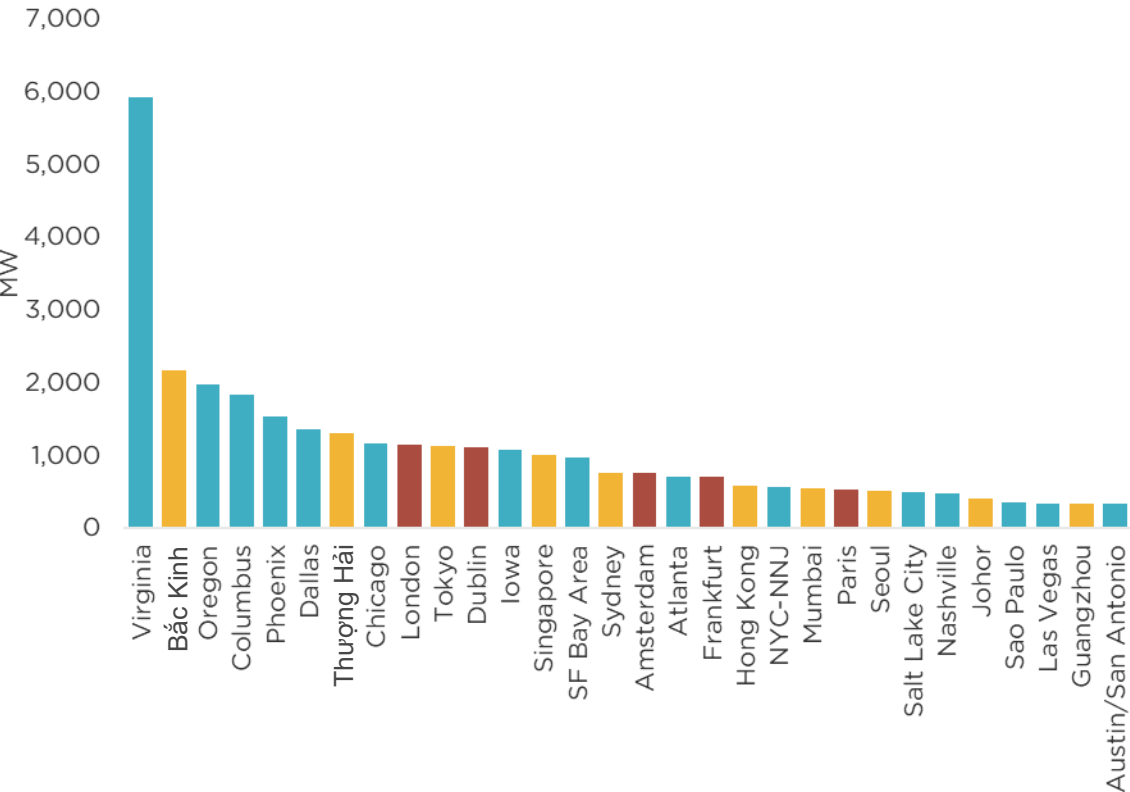
London

Tokyo

ƯU TIÊN

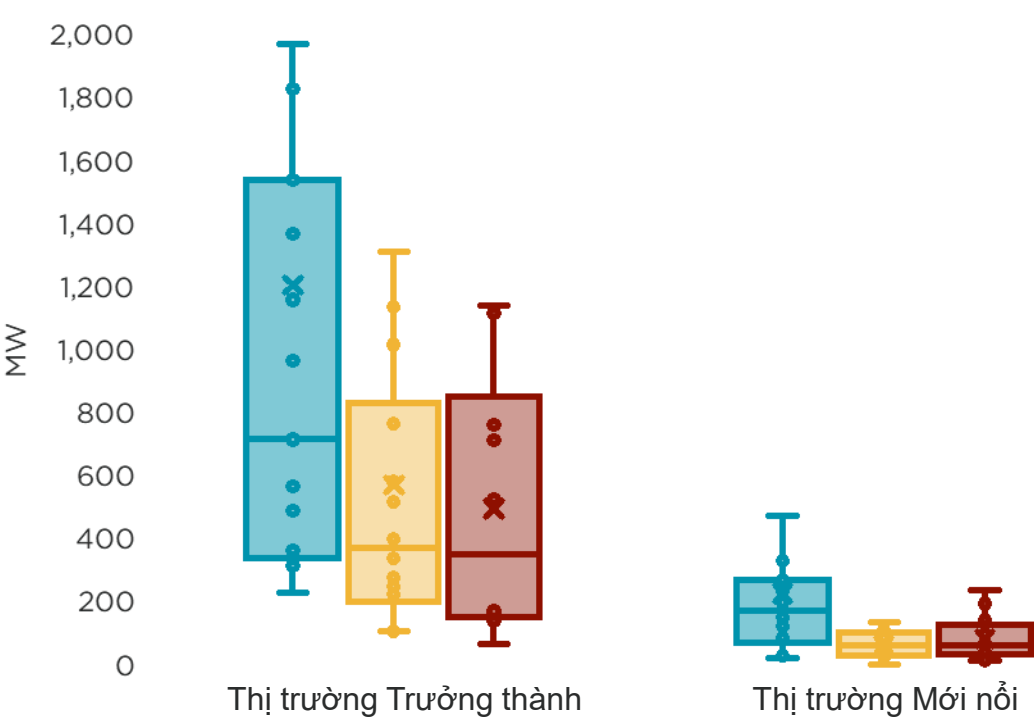
Quy Mô Thị Trường

Thị trường có công suất tải IT lớn nhất



Nguồn: Cushman & Wakefield Research, datacenterHawk, DC Byte

Công suất tải IT phân loại theo phân tư



Nguồn: Cushman & Wakefield Research, datacenterHawk, DC Byte; Note: Virginia and Iowa not shown

Châu Mỹ Châu Á Thái Bình Dương Châu Âu, Trung Đông và Châu Phi

Nguồn Cung Tương Lai và Cho Thuê Trước

Nhu cầu về trung tâm dữ liệu tiếp tục ghi nhận sự bùng nổ mạnh mẽ, thể hiện rõ nhất thông qua việc các dự án đang phát triển và đang triển khai đã chiếm một tỷ trọng cho thuê trước cho thấy nhu cầu vẫn chưa được đáp ứng đầy đủ.

Trên toàn cầu, tổng công suất đang được xây dựng gần đạt 12,5GW trong năm 2024 tại 97 thị trường do Cushman & Wakefield Research ghi nhận. Con số này vượt quá tổng công suất hiện đang vận hành tại khu vực Châu Âu, Trung Đông và Châu Phi và gần bằng tổng quy mô thị trường đang hoạt động của khu vực Châu Á Thái Bình Dương. Phần lớn kế hoạch phát triển hiện tại tập trung ở khu vực Châu Mỹ. Chi phí phát triển trung tâm dữ liệu, vốn đã được đề cập trong các báo cáo riêng biệt cho khu vực Châu Mỹ và Châu Á Thái Bình Dương, cũng không cản trở hoạt động xây dựng. Lượng công suất 12,5GW đang được xây dựng trong năm 2024 nhỉnh hơn một chút so với con số 12,0GW được ghi nhận vào cuối năm 2023.

Mặc dù trong hai năm qua sự quan tâm đến các thị trường mới nổi ngày càng tăng,

nhưng khoảng 80% công suất đang xây dựng nằm ở các thị trường trung tâm dữ liệu trưởng thành, một xu hướng tương tự với quy mô 66,2GW trong kế hoạch phát triển toàn cầu.

Những thách thức trong chuỗi cung ứng vẫn là mối quan tâm hàng đầu của ngành trong năm 2024 và được dự báo sẽ tiếp diễn. Các vật liệu như gỗ, PVC, linh kiện hệ thống ống nước, thạch cao và bê tông ít bị ảnh hưởng bởi các vấn đề chuỗi cung ứng và có thể được mua nhanh chóng, trong khi dây đồng, thép và thiết bị chiếu sáng thường phải chờ từ hai đến ba tháng. Các bộ phận quan trọng nhất như thiết bị chuyển mạch, hệ thống làm lạnh, máy phát điện và máy biến áp có thời gian chờ vượt quá sáu tháng, thậm chí một số thiết bị mất hơn một năm mới có thể mua được.

Trong năm 2024, việc tích trữ linh kiện trở nên phổ biến hơn, khi tốc độ xây dựng trở thành lợi thế cạnh tranh lớn của các nhà phát triển.

Thị trường dẫn đầu

Virginia
Phoenix
Dallas
Atlanta
Columbus
Reno
Austin/San Antonio
Chicago
Tokyo
Salt Lake City



Nguồn Cung Tương Lai và Cho Thuê Trước

Các điểm nổi bật trong xây dựng

Công suất đang xây dựng là chỉ báo mạnh mẽ về mức độ đầu tư ở từng thị trường cụ thể và khi kết hợp với tỷ lệ thuê trước, nó phản ánh rõ nhu cầu chưa được đáp ứng hiện tại. Khu vực Châu Á Thái Bình Dương dự kiến sẽ tăng quy mô thị trường thêm 25%, trong khi cả khu vực Châu Mỹ và khu vực Châu Âu, Trung Đông và Châu Phi đều được dự đoán sẽ tăng trưởng 31% trong thời gian tới.

Châu Mỹ

Virginia dẫn đầu toàn cầu về công suất đang xây dựng, với 1,8GW công suất đang triển khai, phản ánh vị thế là thị trường trung tâm dữ liệu lớn nhất thế giới. Với 1,1GW đang được xây dựng, Atlanta là thị trường duy nhất khác trên thế giới có hơn 1GW công suất đang triển khai, cho thấy sức hút cao của thị trường này. Cả hai thị trường đều có tỷ lệ thuê trước công suất đang xây dựng rất cao (88,7% ở Virginia và 88,9% ở Atlanta), cho thấy nhu cầu lớn và khả năng vận hành trung tâm dữ liệu hiện hữu còn hạn chế.

Trên toàn khu vực Châu Mỹ, tỷ lệ tiền

cho thuê đối với công suất đang xây dựng đạt 76% không tính các dự án tự xây quy mô lớn và 83% nếu tính cả các dự án này. Các thị trường đã phát triển thể hiện hồ sơ nhu cầu mạnh hơn, với tỷ lệ tiền cho thuê đạt 79% (chỉ tính colocation) và 85% (bao gồm hyperscale). Ngược lại, các thị trường mới nổi có tỷ lệ thấp hơn – 59% (colocation) và 74% (bao gồm hyperscale).

Châu Á Thái Bình Dương

Hoạt động phát triển tại Châu Á Thái Bình Dương không mạnh mẽ như tại Châu Mỹ, điều này phù hợp với tổng công suất đang vận hành trong khu vực thấp hơn 40%. Tuy nhiên, các thị trường trong khu vực vẫn có tiềm năng tăng trưởng đáng kể so với quy mô hiện tại. **Các thị trường trưởng thành trong khu vực chiếm 92% công suất mới đang xây dựng.**

Mumbai dẫn đầu khu vực với 335MW đang triển khai, khi hoàn thành sẽ giúp quy mô thị trường vận hành tăng 62%. Johor đứng thứ hai về công suất đang xây dựng, với gần 82% công suất đã được thuê trước, giúp thị trường này tăng 56% khi đưa vào vận hành. Ba thị trường lớn nhất khu vực – Tokyo,

Bắc Kinh và Thượng Hải – dự kiến sẽ tăng công suất vận hành lần lượt là 20%, 8% và 12%.

Châu Âu, Trung Đông và Châu Phi

Tương tự như khu vực Châu Á Thái Bình Dương, hoạt động xây dựng tại khu vực Châu Âu, Trung Đông và Châu Phi không sôi động bằng Châu Mỹ, phản ánh quy mô công suất vận hành nhỏ hơn. Tuy nhiên, “tăng trưởng thần tốc” vẫn là mô tả chính xác cho xu hướng tại khu vực này, với chín thị trường có tỷ lệ thuê trước vượt 50%, trong đó Milan và Berlin đạt 100%. Mặc dù tỷ lệ thuê trước cao để đạt được ở các thị trường có quy mô dự án nhỏ, vẫn có một số thị trường nổi bật với công suất đang xây dựng đáng kể. Milan (100%), Paris (87%), Frankfurt (74%) và Johannesburg (50%) đều có kế hoạch triển khai công suất vượt 100MW. Berlin cũng đáng chú ý, với 97MW đang xây dựng (100% đã được thuê trước), chỉ thấp hơn một chút so với ngưỡng 100MW. Các thị trường mới nổi ở Trung Đông như Abu Dhabi và Riyadh tiếp tục cho thấy nhu cầu mạnh, khi cả hai đều có tỷ lệ thuê trước vượt 70%.

Thị trường dẫn đầu

Công suất đang xây dựng	Tỷ lệ cho thuê trước
Virginia	Milan*
Atlanta	Iowa*
Columbus	Montreal*
Dallas	Berlin*
Phoenix	Reno
Mumbai	Minneapolis
Austin/San Antonio	Atlanta
Reno	Virginia
London	Dallas
Dublin	Columbus

Lưu ý: Các thị trường có dấu hoa thị sau tên của chúng biểu thị sự hòa điểm

Nguồn Cung Tương Lai và Cho Thuê Trước

Các điểm nổi bật trong phát triển kế hoạch

Kế hoạch phát triển phản ánh tiềm năng tăng trưởng dài hạn vượt ra khỏi khung thời gian ba đến năm năm của các dự án đang xây dựng. Những dự án này đang ở nhiều giai đoạn khác nhau trong quá trình lập kế hoạch và có thể chưa được triển khai sớm hoặc thậm chí không được thực hiện. Điều kiện tối thiểu để được tính vào kế hoạch phát triển là sở hữu đất và có hồ sơ phát triển trung tâm dữ liệu trước đó. Tuy nhiên, kế hoạch phát triển trung tâm dữ liệu cho thấy mức độ quan tâm của thị trường, tiềm năng đầu tư trong tương lai khi các dự án chuyển sang giai đoạn xây dựng, và nhu cầu chưa được đáp ứng thông qua hoạt động thuê trước. Tỷ lệ thuê trước trong các dự án đang được lên kế hoạch đặc biệt có ý nghĩa, vì phản ánh nhu cầu vượt quá công suất hiện có và công suất đang xây dựng. Điểm khác biệt chính giữa các dự án đang xây dựng và dự án đã được lên kế hoạch là các dự án trong giai đoạn kế hoạch, dù đã sẵn sàng để khởi công, nhưng vẫn chưa bắt đầu thi công.

Châu Mỹ

Các kế hoạch phát triển trong khu vực Châu Mỹ đang diễn ra mạnh mẽ, với quy mô tăng cao chưa từng thấy. Có 11 thị trường, bao gồm ba thị trường mới nổi, có công suất

trong kế hoạch vượt 1GW. Virginia dẫn đầu với 15,4GW đang được lên kế hoạch, theo sau là Phoenix (4,7GW), Dallas (4,0GW), Reno (3,4GW) và Columbus (3,3GW). Hoạt động thuê trước trong kế hoạch phát triển được dẫn dắt bởi Atlanta, nơi 27% trong tổng số 3GW công suất đang được lên kế hoạch đã có khách hàng cam kết. Các thị trường mới nổi có sự biến động lớn hơn trong tỷ lệ thuê trước, thường do sự hiện diện áp đảo của các nhà cung cấp quy mô lớn. Các dự án do những đơn vị này tự xây dựng mặc nhiên đã được thuê toàn bộ, như tại Indiana với 100% công suất đã được thuê trước và Pennsylvania đạt 73,6%. Ngược lại, những thị trường như Austin-San Antonio (3,4%) và Queretaro (3,1%) có tỷ lệ thuê trước rất thấp, phản ánh sự biến động trong nhu cầu ở các thị trường mới nổi.

Châu Á Thái Bình Dương

Kế hoạch phát triển trung tâm dữ liệu tại Châu Á Thái Bình Dương tập trung chủ yếu ở các thị trường đã phát triển, với tỷ lệ thuê trước khác biệt lớn giữa các khu vực. Khu vực này có 19% công suất đang được lên kế hoạch đã có khách thuê, thấp hơn một chút so với 23% của khu vực Châu Âu, Trung Đông và Châu Phi nhưng cao hơn tỷ lệ 17% của khu vực Châu Mỹ. Những thị trường

đáng chú ý về tỷ lệ thuê trước trong kế hoạch phát triển bao gồm Johor (49%) và Singapore (46%). Tokyo đứng đầu khu vực về tổng công suất đang lên kế hoạch, với 1,6GW dành cho phát triển trung tâm dữ liệu, trong đó 35% đã được cam kết. Các thị trường khác có kế hoạch phát triển lớn bao gồm Mumbai, Johor, Sydney và Melbourne, mỗi nơi có công suất từ 700-900MW đang được lên kế hoạch, cho thấy sự quan tâm đầu tư dài hạn vào các thị trường này.

Châu Âu, Trung Đông và Châu Phi

Tại khu vực Châu Âu, Trung Đông và Châu Phi, kế hoạch phát triển của Amsterdam phản ánh ảnh hưởng kéo dài từ lệnh cấm xây dựng trung tâm dữ liệu vào năm 2020, khiến niềm tin vào thị trường này giảm. Tuy nhiên, tất cả các thị trường FLAPD còn lại đều có kế hoạch phát triển vượt 500MW, bao gồm London với 1,3GW đang được lên kế hoạch, tiếp theo là Frankfurt với 1,1GW. Thông thường, quy mô kế hoạch phát triển lớn hơn sẽ đi kèm với tỷ lệ cam kết thuê thấp hơn, nhưng Milan lại đi ngược xu hướng này với 69% trong số 656MW công suất đang được lên kế hoạch đã có khách hàng cam kết. Frankfurt cũng nổi bật với 47% công suất trong kế hoạch đã được thuê trước, tương đương 519MW sẽ có khách thuê sau khi các dự án được xây dựng và đưa vào vận hành.

Thị trường dẫn đầu

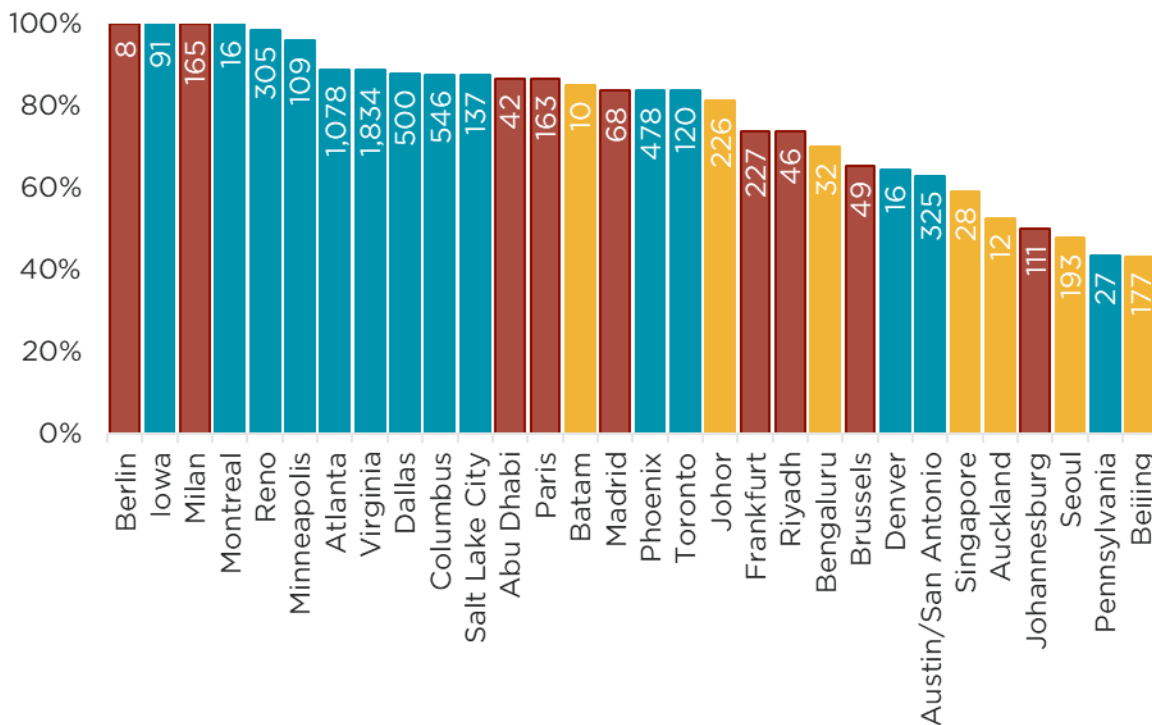
Planned	Pre-leased Rate
Virginia	Indianapolis*
Phoenix	Dammam*
Dallas	Pennsylvania
Reno	Milan
Columbus	Johor
Atlanta	Frankfurt
Austin/San Antonio	Singapore
Chicago	Brussels
Pennsylvania	Batam
Salt Lake City	Tokyo

Lưu ý: Các thị trường có dấu hoa thị sau tên của chúng biểu thị sự hòa điệu

Nguồn Cung Tương Lai và Cho Thuê Trước

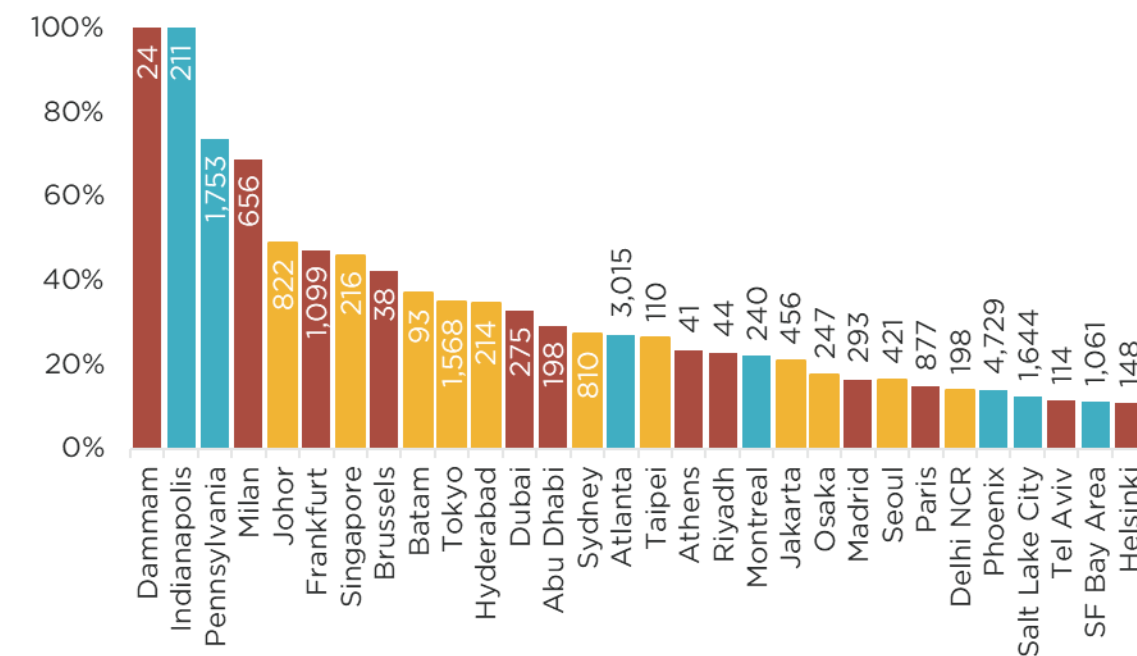
Hoạt động cho thuê trước

Top 30 Thị Trường Hàng Đầu: Tỷ Lệ Thuê Trước Dự Án Đang Xây Dựng



Nguồn: Cushman & Wakefield Research Analysis of DC Byte and DC Hawk data
 Lưu ý: Nhân dữ liệu cho biết công suất đang được xây dựng

Top 30 Thị Trường Hàng Đầu: Tỷ Lệ Thuê Trước Dự Án Đang Quy Hoạch



Nguồn: Cushman & Wakefield Research Analysis of DC Byte and DC Hawk data
 Lưu ý: Nhân dữ liệu cho biết công suất đang được xây dựng

Châu Mỹ
 Châu Á Thái Bình Dương
 Châu Âu, Trung Đông và Châu Phi

Tỷ lệ trống và Tỷ lệ hấp thụ

Mặc dù trung tâm dữ liệu là một loại hình tài sản bất động sản thương mại đặc thù, chúng vẫn chia sẻ một số chỉ số cơ bản với các loại hình truyền thống, chẳng hạn như tỷ lệ trống. Tỷ lệ trống thấp thường phản ánh một thị trường trung tâm dữ liệu mạnh, có tiềm năng phát triển và thu hút các nhà đầu tư mới. Điều này đã được thể hiện rõ trong năm 2024. Tuy nhiên, tỷ lệ trống không phải lúc nào cũng phản ánh đầy đủ thực trạng thị trường, do đó báo cáo này nhấn mạnh thêm vào chỉ số tiền cho thuê (pre-leasing). Tại các thị trường có tỷ lệ trống cao, tỷ lệ tiền cho thuê giúp xác định liệu công suất sẵn có có thực sự phù hợp với nhu cầu thuê hay không. Ví dụ, nếu tỷ lệ trống cao nhưng tỷ lệ tiền cho thuê đối với các cơ sở đang xây dựng lại mạnh, điều đó cho thấy tỷ lệ trống cao không phải do thiếu nhu cầu mà là do thiếu công suất phù hợp. Phân tích chi tiết các cơ sở sẵn có thường xác nhận điều này.

Việc tìm kiếm không gian liền kề trong các phòng máy lớn, hoặc diện tích tương đương quy mô một tòa nhà, ngày càng trở nên khó khăn trong vài năm gần đây. Các khách hàng cần công suất từ 10MW trở lên trong một khu vực liền mạch chủ yếu tập trung vào các dự án đang xây dựng, trong khi những khách hàng có nhu cầu nhỏ hơn (dưới 2MW) sẽ có nhiều lựa chọn hơn tại hầu hết các thị trường trung tâm dữ liệu trên toàn cầu.

Chỉ số hấp thụ (absorption) – một chỉ báo mạnh về nhu cầu – là một chỉ số khác mà trung tâm dữ liệu chia sẻ với bất động sản thương mại truyền thống. Khi kết hợp với tỷ lệ trống, chỉ số này cung cấp cái nhìn sâu sắc hơn về hiệu suất thị trường trong quá khứ.

Vì không gian trống được tính vào tỷ lệ trống, điều quan trọng là phải hiểu rõ mức độ khan hiếm thực sự của thị trường trung tâm dữ liệu toàn cầu. Trong số 97 thị trường toàn cầu được phân tích trong báo cáo này, chỉ có tám trung tâm dữ liệu đang hoạt động có đủ công suất để đáp ứng nhu cầu từ 20MW trở lên trong một cơ sở duy nhất. Mặc dù các không gian này được báo cáo là sẵn sàng cho thuê ngay, thời gian chuyển giao thực tế từ 3 đến 12 tháng là điều phổ biến (ngoại trừ các cơ sở turnkey), do cần thời gian chuẩn bị và lắp đặt thiết bị, cũng như xử lý các quyền ưu tiên thuê trước. Ngoài ra, có 20 thị trường trên toàn cầu có tỷ lệ trống được xếp vào mức cực kỳ khan hiếm – dưới 5% – trong đó có 7 thị trường có tỷ lệ dưới 1%.

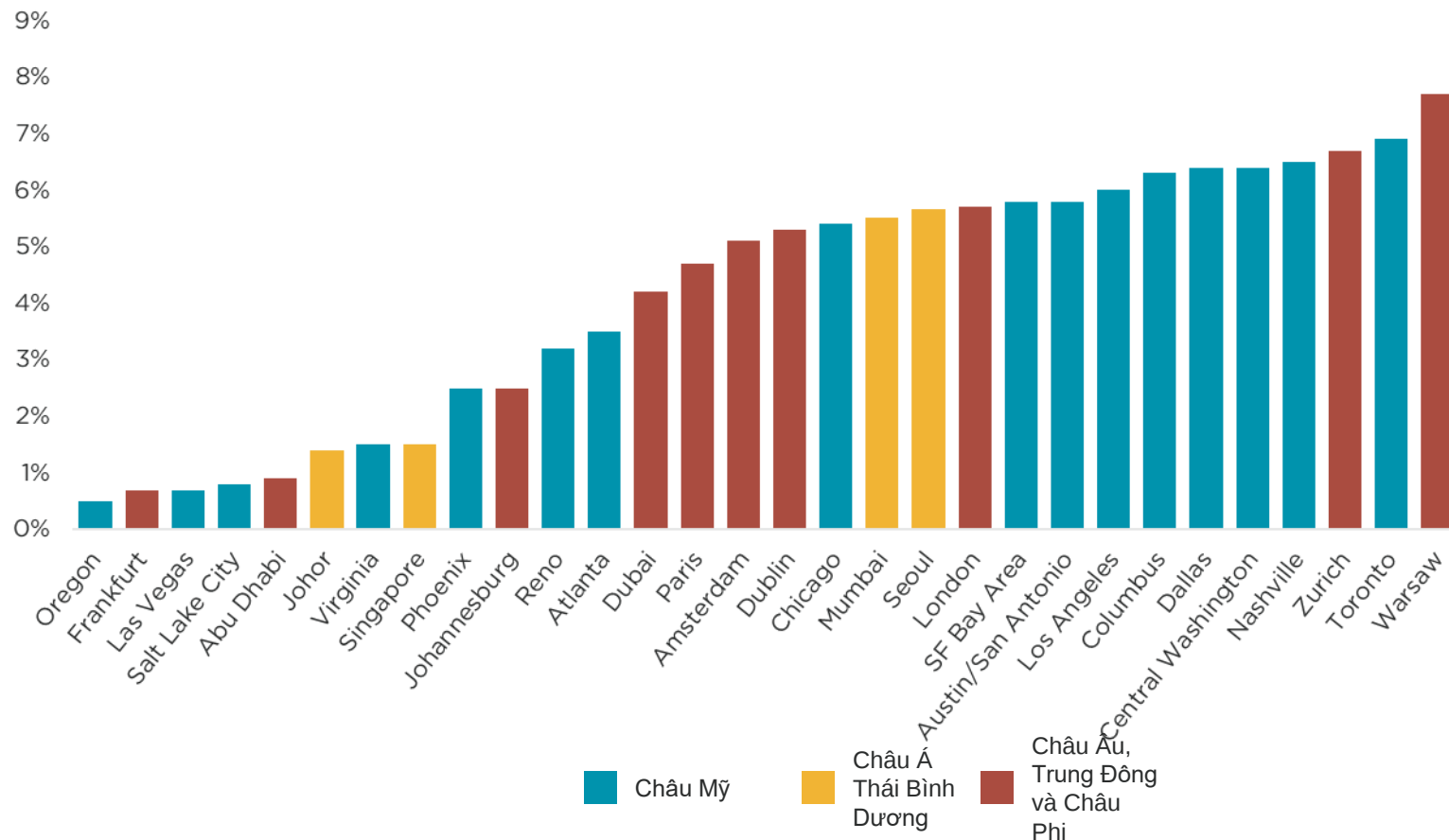
Thị trường dẫn đầu

Vacancy	Absorption
Dammam	Virginia
Munich*(2)	Beijing
Oregon*	Oregon
Frankfurt*(3)	Shanghai
Las Vegas*	Columbus
Salt Lake City	Dallas
Abu Dhabi	Tokyo
Johor	London
Virginia	Dublin
Singapore	Iowa

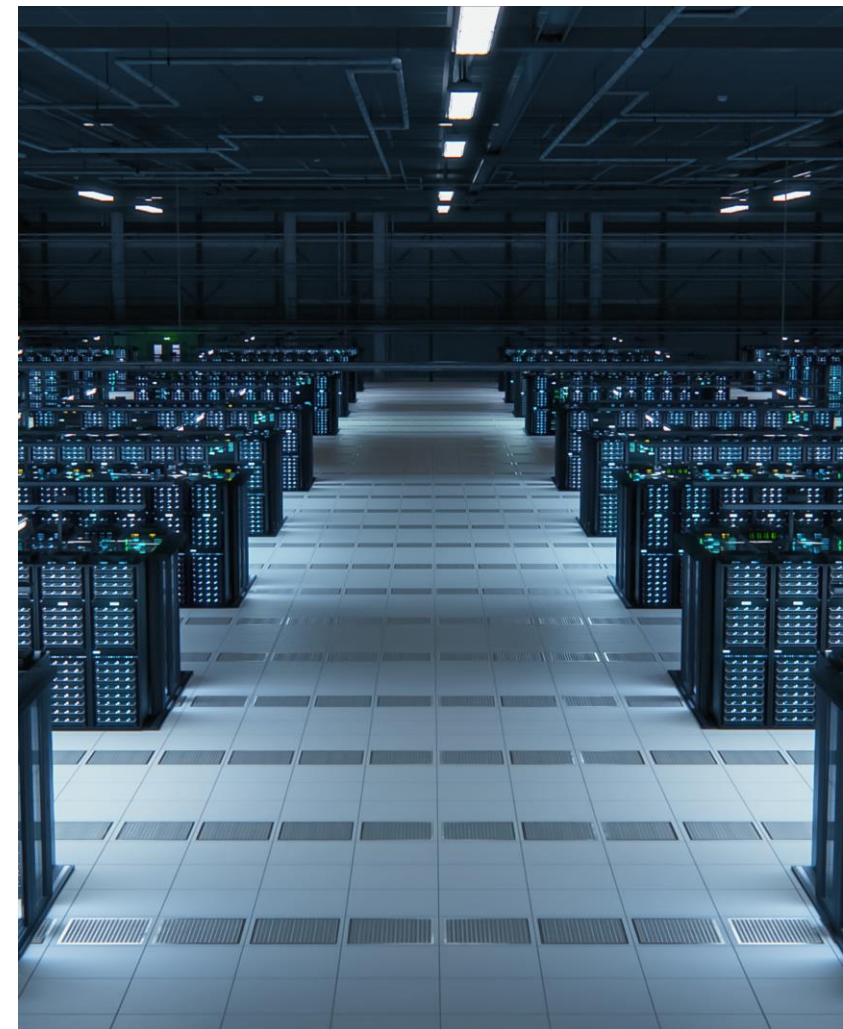
Lưu ý: Các thị trường có dấu hoa thị sau tên của chúng biểu thị sự hòa điểm

Tỷ lệ trống và Tỷ lệ hấp thụ

Thị trường theo tỷ lệ trống thấp nhất với hơn $\geq 100\text{MW}$ công suất hoạt động



Nguồn: Cushman & Wakefield Research, datacenterHawk, DC Byte, Datacenter Hawk



Nguồn cung theo khu vực

5 thị trường lớn nhất cho một trung tâm dữ liệu đơn lẻ tính theo khu vực



Lưu ý: Công suất sẵn có phản ánh dung lượng trong một trung tâm dữ liệu đơn lẻ và có thể bao gồm không gian thô cần được xây dựng. Công suất 23,5MW tại NNJ là dung lượng thô trong một tòa nhà viễn thông.

Thị trường	Công suất sẵn có
NY-NNJ	23.5 MW
Chicago	18.0 MW
Dallas	13.7 MW
Santiago	13.3 MW
Virginia	10.0 MW

Thị trường	Công suất sẵn có
Poland	20.5 MW
Johannesburg	20.0 MW
Reykjavik	11.7 MW
Iceland	11.0 MW
Warsaw	9.5 MW

Thị trường	Công suất sẵn có
Bắc Kinh	43.7 MW
Thượng Hải	35.7 MW
Bắc Kinh	25.0 MW
Quảng Châu	24.8 MW
Thượng Hải	21.0 MW

Nhà điều hành điện toán đám mây

Khép lại phần các yếu tố nền tảng thị trường trong báo cáo này là hai tiêu chí: Mức độ hiện diện của các nhà vận hành tổng thể và các nhà cung cấp dịch vụ đám mây. Mặc dù sự tăng trưởng mạnh mẽ của các nền tảng đám mây là động lực chính thúc đẩy nhu cầu trung tâm dữ liệu trong năm 2024, việc bổ sung tiêu chí về mức độ hiện diện của các nhà vận hành tổng thể giúp cung cấp cái nhìn toàn diện hơn về sức mạnh của một thị trường, thông qua việc đo lường mức độ đa dạng của các nhà cung cấp dịch vụ colocation. Các nhà cung cấp dịch vụ đám mây thường dựa vào các nhà cung cấp colocation để mở rộng quy mô, trong khi các doanh nghiệp, cơ quan chính phủ, cơ sở y tế, ngân hàng và trường đại học phụ thuộc vào họ để triển khai các chiến lược CNTT lại.

Ba nhà cung cấp dịch vụ đám mây lớn nhất theo quy mô thị trường – Amazon Web Services, Microsoft Azure và Google Cloud – tiếp tục đổi mới, bổ sung nhiều dịch vụ tại biên (edge) nhằm kết hợp với các dịch vụ lưu trữ, cơ sở dữ liệu và hosting cốt lõi. Điều này củng cố vị thế của họ trong các tổ chức doanh nghiệp và chính phủ lớn. Khi ngày càng nhiều tổ chức chuyển khối lượng công việc lên đám mây công cộng để tận dụng khả năng mở rộng và truy cập linh hoạt, các nhà cung cấp hyperscale sẽ tiếp tục thúc đẩy tăng trưởng tại nhiều thị trường khi họ đưa thêm khách hàng lên nền tảng.

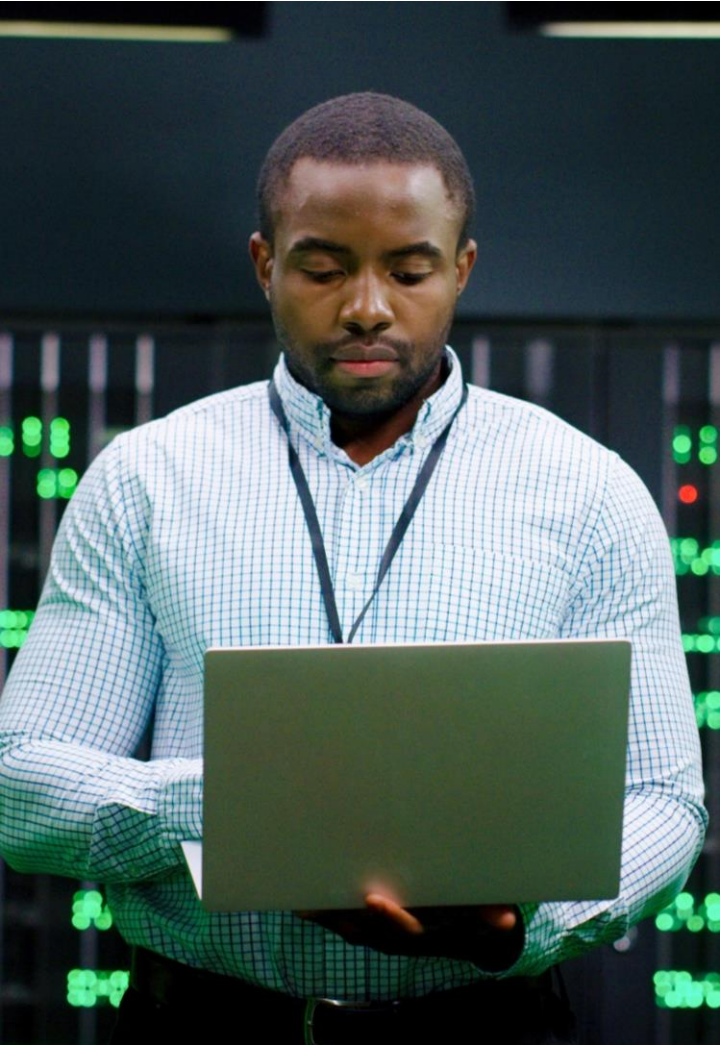
trở nên ngày càng quan trọng, khi các tổ chức tiên phong hiện đang phân bổ khối lượng công việc sang nhiều nền tảng để xây dựng mô hình CNTT lại. Các chiến lược này thường bao gồm nhiều phiên bản đám mây công cộng phục vụ các mục đích khác nhau, kết hợp với đám mây riêng trong môi trường colocation. Những tổ chức có yêu cầu cao sẽ tìm kiếm các thị trường có khả năng cung cấp nhiều lựa chọn và ứng dụng chuyên biệt. Các thị trường có thể cung cấp cơ hội peering, điểm kết nối đám mây (cloud on-ramps) và các giải pháp sáng tạo khác sẽ ngày càng thu hút.

Virginia tiếp tục dẫn đầu trong số 97 thị trường được phân tích, với mức độ đa dạng nhà vận hành trung tâm dữ liệu cao nhất. Tuy nhiên, Virginia là một trường hợp ngoại lệ về nhiều mặt, bao gồm cả sự đa dạng nhà cung cấp. London xếp thứ hai, theo sau là các thị trường Châu Á Thái Bình Dương gồm Tokyo, Thượng Hải và Seoul – hoàn thiện top 5 về mức độ hiện diện nhà vận hành. Các thị trường đã phát triển tiếp tục chiếm ưu thế trong hạng mục này, với chỉ một thị trường mới nổi lọt vào top 25. Mặc dù các nhà cung cấp hyperscale có thể không đặt nặng yếu tố đa dạng nhà vận hành như các khách thuê colocation, cả hai nhóm đều có xu hướng ưu tiên các nhà cung cấp cụ thể. Mức độ đa dạng cao làm tăng khả năng thị trường có sự hiện diện của các nhà cung cấp được ưa chuộng.

Thị trường dẫn đầu

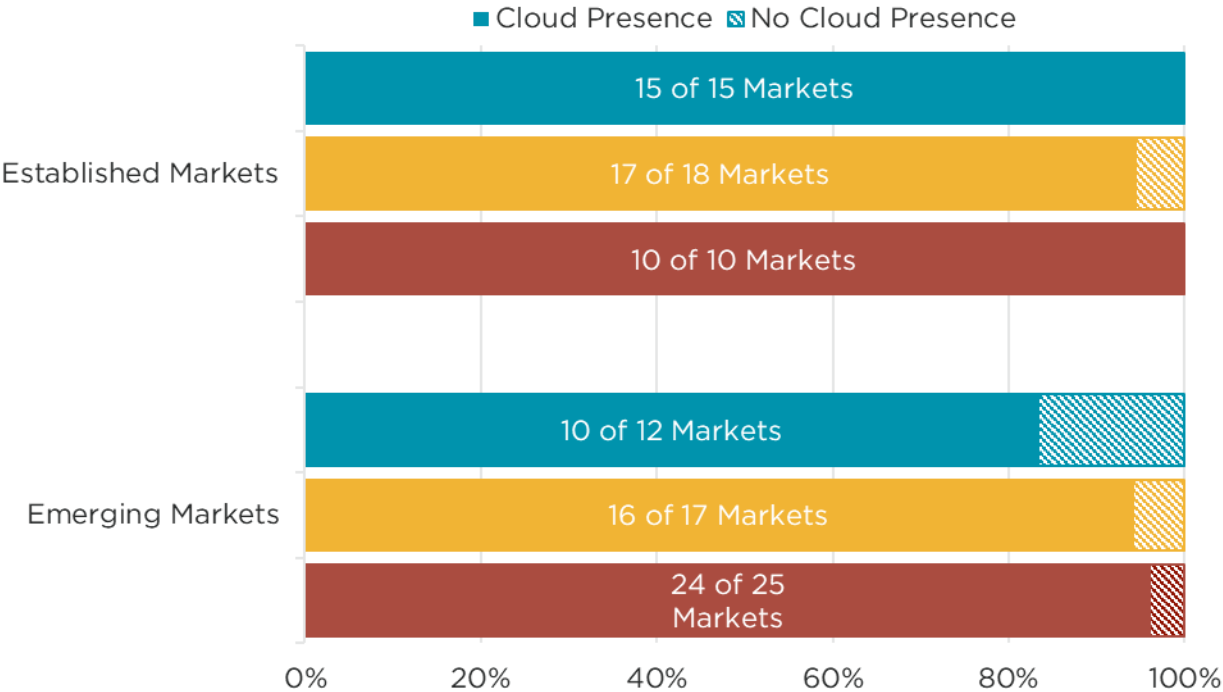
- Virginia
- London
- Tokyo
- Shanghai
- Seoul
- Paris
- Toronto
- Bangkok*
- NYC-Northern NJ*
- Madrid

Lưu ý: Các thị trường có dấu hoa thị sau tên của chúng biểu thị sự hòa điểm



Nhà điều hành điện toán đám mây

Điện toán đám mây theo khu vực



Source: Cushman & Wakefield Research, DC Byte

30 Thị Trường Hàng Đầu: Số Lượng Nhà Vận Hành Trung Tâm Dữ Liệu



Source: Cushman & Wakefield Research, DC Byte, Datacenter Hawk

Châu Mỹ Châu Á Thái Bình Dương Châu Âu, Trung Đông và Châu Phi

Đất đai và môi trường trên mặt đất

Những đặc điểm chính

- Hoạt động giao dịch đất cho trung tâm dữ liệu tiếp tục tăng trưởng trong suốt năm 2024, khi mô hình phát triển theo kiểu “campus” (khuôn viên tích hợp) ngày càng chiếm ưu thế trong ngành. Xu hướng mua lại các khu đất có diện tích lớn – phù hợp hơn với chiến lược phát triển theo từng giai đoạn – đã thúc đẩy các nhà vận hành dịch chuyển ra xa trung tâm đô thị, hướng đến các khu vực ngoại ô nơi quỹ đất còn dồi dào hơn.
- Giá đất là một trong số ít yếu tố trong quá trình phát triển trung tâm dữ liệu mà các nhà vận hành có thể chủ động kiểm soát. Tuy nhiên, mức độ cạnh tranh trong việc tiếp cận quỹ đất là rất cao, và ngành trung tâm dữ liệu thường phải cạnh tranh với các lĩnh vực khác trong quá trình mua bán đất. Đáng chú ý, các khu đất đã được cam kết cấp điện từ các nhà cung cấp tiện ích địa phương (powered land) ngày càng trở nên phổ biến trong năm qua.
- Trung tâm dữ liệu cần được xây dựng với khả năng chịu lỗi cao, nhằm giảm thiểu hoặc loại bỏ rủi ro từ thiên tai. Theo tiêu chuẩn tối thiểu, thời gian ngừng hoạt động không được vượt quá 29 giờ mỗi năm. Tuy nhiên, các trung tâm dữ liệu được đánh giá cao nhất thường có mức độ dự phòng và khả năng chịu lỗi toàn diện, với thời gian ngừng hoạt động hàng năm dưới 30 phút.



Nguồn cung đất sẵn có

Trong vòng hai đến ba năm qua, các giao dịch đất trung tâm dữ liệu đã gia tăng cả về quy mô lẫn tần suất, khi các nhà vận hành xây dựng các kế hoạch phát triển dài hạn nhằm đáp ứng nhu cầu tăng cao. Các nhà phát triển tiếp tục ưu tiên các khu đất có diện tích lớn để kiểm soát tương lai phát triển của các khuôn viên trung tâm dữ liệu, tránh phụ thuộc vào bên thứ ba trong việc tích trữ đất hoặc tìm kiếm cơ hội tại các phân khu thị trường đang hoạt động. Nhiều thương vụ hiện nay có quy mô lên đến hàng trăm mẫu Anh, với kế hoạch xây dựng theo từng giai đoạn trong nhiều năm. Xu hướng này cũng đã dịch chuyển hoạt động mua đất ra khỏi các khu vực trung tâm đô thị, hướng đến vùng ngoại ô và các khu vực xa hơn.

Việc sở hữu các khu đất lớn mang lại nhiều lợi thế: cho phép phát triển theo từng giai đoạn, mở rộng quy mô mà không cần mua thêm đất với giá thị trường, và tạo điều kiện xây dựng các trạm biến áp tại chỗ hoặc triển khai hạ tầng năng lượng tái tạo.

Trong năm 2024, các thị trường đã phát triển phải đối mặt với tình trạng khan hiếm đất, tuy nhiên mức độ khác nhau tùy theo từng thị trường. Mặc dù tình trạng này phổ biến hơn ở các thị trường phát triển so với các thị trường

mới nổi, nhưng không phải là tuyệt đối. Ví dụ, Johor – một thị trường đã phát triển – hiện đứng đầu toàn cầu về mức độ sẵn có của đất. Trong top 10 thị trường có quỹ đất dồi dào nhất, có 6 thị trường phát triển và 4 thị trường mới nổi. Mức độ sẵn có của đất là một trong những yếu tố then chốt thúc đẩy sự quan tâm ngày càng tăng đối với các thị trường mới nổi trên toàn cầu, từ đó nâng cao sức hấp dẫn của các khu vực này. Một yếu tố khác là mức độ cạnh tranh thấp hơn trong việc tiếp cận đất, do các thị trường mới nổi thường có mức độ đa dạng hóa kinh tế thấp hơn, dẫn đến ít đối thủ cạnh tranh ngoài ngành trung tâm dữ liệu.

Báo cáo năm nay xếp hạng 10 thị trường hàng đầu về mức độ sẵn có của đất dựa trên diện tích đất được giao dịch trong năm 2024. Đáng chú ý, khu vực Châu Âu, Trung Đông và Châu Phi không có đại diện nào trong danh sách này do tình trạng khan hiếm đất nghiêm trọng tại các thị trường đã phát triển. Nguyên nhân chủ yếu đến từ môi trường pháp lý tại nhiều quốc gia trong khu vực, hơn là do thiếu đất hoặc khai thác quá mức. Trên phạm vi toàn cầu, Dubai là thị trường có mức độ sẵn có đất cao nhất trong khu vực Châu Âu, Trung Đông và Châu Phi năm 2024, xếp hạng 26.

Thị trường dẫn đầu

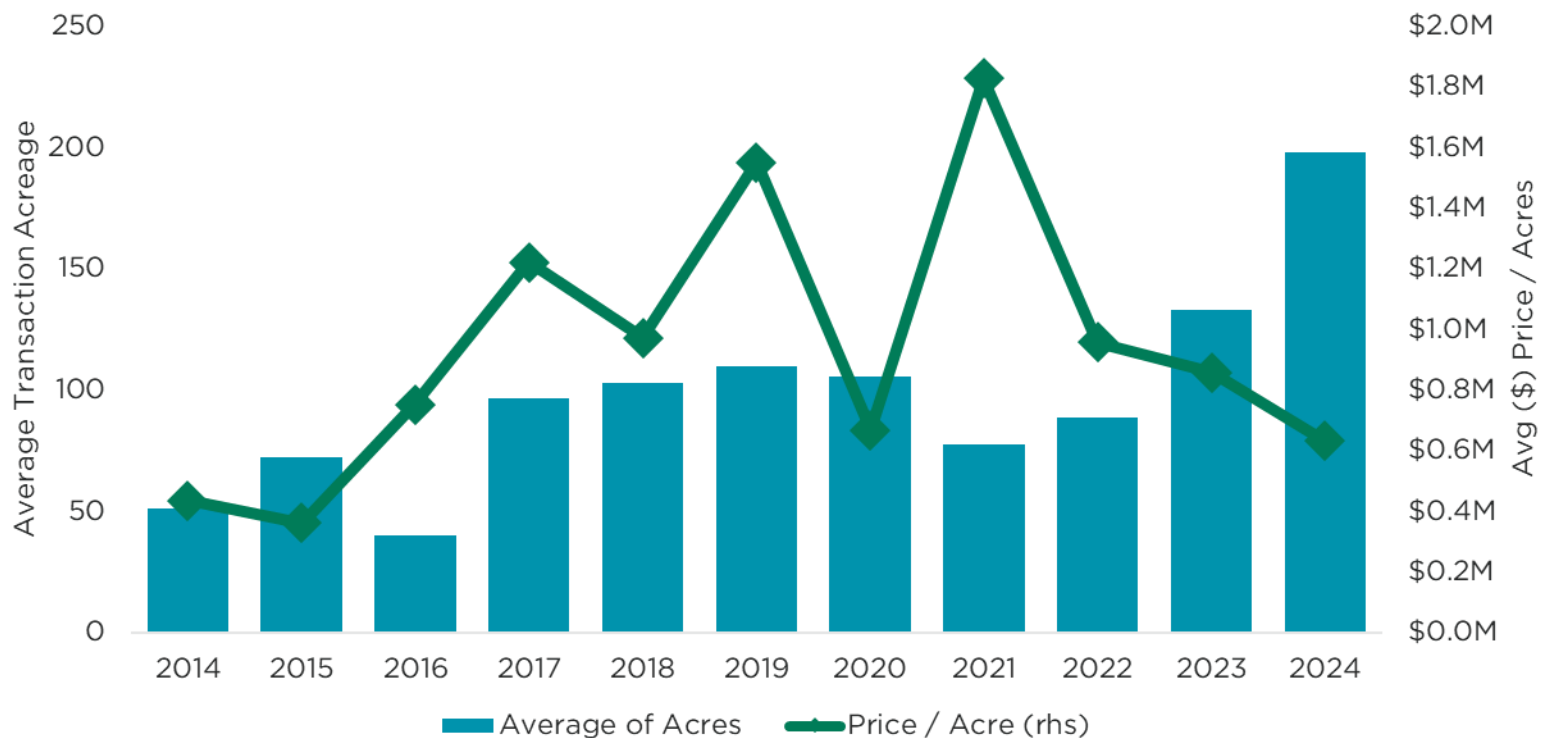
Johor
Brisbane
Virginia
Phoenix
Atlanta
Sydney
Kuala Lumpur
Pennsylvania
Minneapolis
Los Angeles

Lưu ý: Các thị trường có dấu hoa thị sau tên của chúng biểu thị sự hòa điểm

[CONTENTS >>](#)


Nguồn cung đất sẵn có

Nghiên cứu trường hợp: Bán đất trung tâm dữ liệu Bắc Mỹ
Xu hướng giá cả và kích thước địa điểm trung bình



Nguồn: Nghiên cứu Cushman & Wakefield, Phân tích Vốn Thực, CoStar, Nhiều Nguồn Thông Tin Khác.
Lưu ý: Dữ liệu giao dịch bị giới hạn, và giá không bao gồm các bang không tiết lộ.



Chi phí đất

Chi phí đất tiếp tục là một yếu tố then chốt trong việc kiểm soát tổng chi phí phát triển trung tâm dữ liệu. Mặc dù chiếm tỷ trọng nhỏ hơn trong tổng chi phí, giá đất cao có thể tạo ra rào cản gia nhập, đặc biệt tại các thị trường trọng điểm vốn quen với các dự án quy mô lớn. Một khu đất phù hợp cho trung tâm dữ liệu không chỉ được đánh giá dựa trên yếu tố truyền thống như địa hình hay kết cấu đất, mà còn bao gồm nhiều yếu tố chiến lược khác như: khả năng tiếp cận nguồn điện ổn định với sự hỗ trợ từ nhà cung cấp tiện ích, rủi ro thiên tai thấp, kết nối mạng mạnh, nguồn nước phục vụ hệ thống làm mát, quy hoạch phù hợp và các gói ưu đãi tiềm năng. Những thị trường lý tưởng là nơi hội tụ được các yếu tố này trong khi vẫn duy trì được chi phí đất ở mức hợp lý – một bài toán khó trong bối cảnh nhu cầu tăng cao.

Cạnh tranh giữa các nhà phát triển trung tâm dữ liệu và các ngành tài sản khác đối với các khu đất phù hợp đang gia tăng, góp phần làm trầm trọng thêm tình trạng khan hiếm đất. Nguồn cung các khu đất đạt chuẩn – có kết nối cáp quang, quy hoạch phù hợp và hạ tầng tiện ích – đang dần cạn kiệt, tạo áp lực tăng giá liên tục. Tình trạng khan hiếm này đã thúc đẩy xu hướng mua lại đất nông nghiệp ở các khu vực nông thôn, dù thường thiếu hạ tầng thiết yếu. Nhiều thương vụ như vậy được thực hiện để phục vụ các dự án AI.

Các giao dịch đất đã có cam kết cấp điện (powered land) trở nên nổi bật trong năm 2024, nhanh chóng trở thành loại hình đất được săn đón nhất bởi các nhà phát triển đang đối mặt với tình trạng thiếu điện trên diện rộng. Những khu đất này đặc biệt hấp dẫn vì đi kèm với hợp đồng mua điện (PPA) đã được ký kết với nhà cung cấp tiện ích địa phương, đảm bảo khả năng cung cấp điện. Tuy nhiên, điều quan trọng là các nhà phát triển cần xác minh rằng các hợp đồng này có ràng buộc pháp lý về việc cung cấp điện, vượt ra ngoài các kết quả nghiên cứu khả thi. Cạnh tranh đối với powered land không chỉ đến từ ngành trung tâm dữ liệu mà còn từ các nhà máy pin xe điện và các nhà sản xuất chip tiên tiến – những ngành đang được thúc đẩy bởi các gói ưu đãi chính phủ và nhu cầu điện lớn.

Châu Mỹ

Giá đất tại khu vực Châu Mỹ nhìn chung thấp hơn so với các thị trường trung tâm dữ liệu toàn cầu khác, nhờ mật độ dân số thấp và quỹ đất phát triển dồi dào. Dù cạnh tranh tại các thị trường phát triển đã đẩy giá lên, mức giá vẫn thấp hơn trung bình của khu vực Châu Á Thái Bình Dương và Châu Âu, Trung Đông và Châu Phi. Các thị trường mới nổi thực sự nổi bật trong hạng mục này, với 8 trong số 10 thị trường có giá đất trung tâm dữ liệu rẻ nhất thuộc về khu vực Châu Mỹ. Indianapolis, Iowa và Minneapolis là ba thị trường có giá đất thấp nhất, đều nằm gần nhau tại vùng Trung Tây và đang thu hút

nhu cầu lan tỏa từ thị trường Chicago có chi phí cao hơn. Xu hướng tương tự cũng được ghi nhận tại Pennsylvania, các bang Carolinas và khu vực trung tâm Texas – nơi đang hưởng lợi từ nhu cầu lan tỏa từ Virginia và Bắc Texas.

Châu Á Thái Bình Dương

Giá đất tại khu vực Châu Á Thái Bình Dương vẫn ở mức cao trong năm 2024, với các thị trường đắt đỏ nhất bao gồm Seoul, Đài Bắc, Tokyo, Hồng Kông và Osaka. **Hà Nội** và Manila là hai thị trường có giá đất rẻ nhất, tương đương với các thị trường chính tại Châu Mỹ. Nhìn chung, giá đất tại Châu Á Thái Bình Dương vẫn duy trì ở mức cao. Các thị trường mới nổi như Brisbane, Perth, Bengaluru và **TP. Hồ Chí Minh** ghi nhận hoạt động mua đất trung tâm dữ liệu gia tăng, điều này có thể tiếp tục đẩy giá lên trong tương lai.

Châu Âu, Trung Đông và Châu Phi

Các thị trường châu Âu thường có giá đất cao hơn so với các thị trường tại Trung Đông và Châu Phi, tuy nhiên điều này không làm chậm lại hoạt động phát triển tại châu Âu. Các thị trường có chi phí thấp hơn tại Châu Phi và Trung Đông – bao gồm Johannesburg, Riyadh, Lagos và Jeddah – đang nổi lên như những lựa chọn thay thế hiệu quả về chi phí cho các thị trường đã phát triển và mới nổi tại châu Âu.

Thị trường dẫn đầu

Indianapolis
Iowa
Minneapolis
Reno
Queretaro
Nashville
Carolinas
Austin/San Antonio
Columbus
Dallas

Kết nối cáp quang

Các nhà phát triển trung tâm dữ liệu không chỉ ưu tiên số lượng hay mật độ mạng cáp quang, mà còn đặc biệt chú trọng đến chất lượng kết nối. Mặc dù được xếp vào nhóm tiêu chí có trọng số trung bình, kết nối cáp quang vẫn là yếu tố then chốt trong hầu hết các quy trình lựa chọn địa điểm trung tâm dữ liệu và thường là một trong những yếu tố đầu tiên được đánh giá tại các vị trí tiềm năng. Ngay cả khi các mạng lân cận gặp thách thức về băng thông, việc có nhiều mạng cáp quang vẫn được ưu tiên, vì sự đa dạng về kết nối giúp giảm độ trễ và cải thiện hiệu suất tổng thể.

Băng thông ngày càng trở thành trọng tâm do sự chuyển dịch sang mô hình làm việc từ xa và việc sử dụng rộng rãi các nền tảng hội nghị truyền hình. Mạng cáp quang được xây dựng dưới nhiều hình thức khác nhau, bao gồm: cáp quang ngắn trong khu vực đô thị, cáp quang đường dài kết nối nhiều vùng hoặc quốc gia, và cáp ngầm dưới biển kết nối các châu lục thông qua các điểm cập bờ.

Để đánh giá chất lượng kết nối và tốc độ cáp quang, chúng tôi tiếp tục sử dụng Chỉ số Tốc độ Toàn cầu của Ookla (Ookla Speedtest Global Index) cho tốc độ băng rộng. Trong năm nay, Singapore, Abu Dhabi và Hồng Kông đã vươn lên dẫn đầu, thay thế các thị trường Mỹ vốn từng giữ vị trí cao, ngoại trừ khu vực Austin–San Antonio. Sự thay đổi này phản ánh sự cải thiện mạng lưới tại các thị trường đang lên, thay vì sự suy giảm chất lượng tại các thị trường tụt hạng.

Thị trường dẫn đầu

Singapore
Abu Dhabi
Hong Kong
Beijing
Marseille
Reykjavik
Shanghai
Zurich
Austin/San Antonio
Bangkok

Fiber

360

340

320

300

280

260

240

220

200

Singapore

Abu Dhabi

Hong Kong

Beijing

Shanghai

Marseille

Zurich

Reykjavik

Austin/San Antonio

Bangkok

Châu Mỹ

Châu Á Thái Bình Dương

Châu Âu, Trung Đông và Châu Phi

Source: Cushman & Wakefield Research, Ookla

Rủi ro tác động đến môi trường

Việc lựa chọn địa điểm xây dựng trung tâm dữ liệu với rủi ro thiên tai tối thiểu là yếu tố then chốt để đảm bảo thời gian hoạt động liên tục, đặc biệt khi nhiều cơ sở hướng đến tiêu chuẩn Tier 3. Trong quá trình lựa chọn địa điểm, các nghiên cứu kỹ thuật chuyên sâu được thực hiện để xây dựng hồ sơ rủi ro môi trường và phân tích khả năng chịu lỗi trước khi tiến hành mua lại và xây dựng. Nếu trung tâm dữ liệu được đặt tại khu vực có rủi ro cao, các chiến lược giảm thiểu rủi ro và phục hồi sau thảm họa là bắt buộc nhằm bảo vệ hoạt động hoặc đảm bảo khả năng chuyển đổi liền mạch sang cơ sở khác. Các khu vực đô thị, do đặc thù rủi ro cao hơn, thường đòi hỏi các biện pháp phòng ngừa bổ sung so với khu vực nông thôn.

Bản đồ ngập lụt được xem xét kỹ lưỡng cho từng địa điểm để xác định xem công trình có nằm trong vùng ngập lụt 100 năm hay 500 năm hay không. Vùng ngập lụt 100 năm tương ứng với xác suất 1% xảy ra lũ lụt trong một năm bất kỳ, trong khi vùng 500 năm là 0,2%. Đây là các xác suất thống kê, không phải tần suất thực tế của các trận lũ nghiêm trọng. Mức nước biển dâng do biến đổi khí hậu được dự báo sẽ làm tăng nguy cơ ngập lụt tại nhiều thị

trường ven biển, khiến các trung tâm dữ liệu tại đây đối mặt với rủi ro lớn hơn. Tuy nhiên, một số thành phố đã thành công trong việc xây dựng trung tâm dữ liệu ngoài vùng ngập lụt, bao gồm Dublin, Singapore, Mumbai, Denver, Columbus, Vancouver, Madrid, Johannesburg, Queretaro, Oslo, Osaka, Marseille, Lagos, Bengaluru, Kuala Lumpur và Nairobi. Những ví dụ này cho thấy rằng với quy hoạch cẩn trọng, trung tâm dữ liệu vẫn có thể được xây dựng tại các thành phố ven biển mà không gặp rủi ro ngập lụt.

Động đất là một rủi ro nghiêm trọng khác. Các trung tâm dữ liệu xây dựng tại khu vực có hoạt động địa chấn cần được gia cố kết cấu đặc biệt. Để giảm thiểu rủi ro, nhiều tổ chức có trung tâm dữ liệu chính tại khu vực dễ xảy ra động đất thường thiết lập cơ sở dự phòng hoàn chỉnh tại thị trường thứ cấp. Đây là biện pháp quan trọng, vì động đất lớn có thể gây thiệt hại nghiêm trọng cho thiết bị và hoạt động kinh doanh. Các địa điểm có rủi ro động đất thấp nhất bao gồm Dallas, Hồng Kông, Seoul và Lagos, cùng với một số thị trường châu Âu đã phát triển và mới nổi như Dublin, Amsterdam, Paris, Madrid, Warsaw, Oslo, Berlin và Stockholm.

Các thảm họa thiên nhiên khác như lốc xoáy, bão và sóng thần cũng có thể gây thiệt hại nghiêm trọng, phá hủy công trình và làm tê liệt lưới điện trong thời gian dài. Do đó, nhiều tổ chức có cơ sở tại các khu vực rủi ro cao thường thiết lập địa điểm phục hồi sau thảm họa ở ngoài khu vực đó để đảm bảo tính liên tục trong vận hành. Việc đảm bảo nguồn điện hoặc nhiên liệu cho máy phát sau thảm họa cũng có thể gặp khó khăn. Phần lớn các khu vực tại châu Âu và miền tây Hoa Kỳ không nằm trong vùng rủi ro cao này.

10 cấp độ trung tâm dữ liệu dao động từ 1 (ít chịu lỗi nhất) đến 4 (chịu lỗi nhiều nhất) và là một hệ thống tiêu chuẩn được sử dụng để mô tả thời gian hoạt động và tính dự phòng của trung tâm dữ liệu.

Top Markets

Madrid*

Oslo*

Barcelona*(2)

Berlin*

NYC-Northern NJ*

Perth*

Prague*

Brussels*(3)

Denver*

Melbourne*

Note: Markets with an asterisk following their name denote a tie

Nguồn dự trữ nước

Nguồn cung nước ổn định và đáng tin cậy là yếu tố thiết yếu để đảm bảo hoạt động liên tục của các trung tâm dữ liệu, do nước chủ yếu được sử dụng trong hệ thống làm mát nhờ khả năng tích nhiệt cao hơn không khí. Điều này cho phép nước hấp thụ và phân tán nhiệt hiệu quả hơn, giúp ngăn ngừa tình trạng quá nhiệt và duy trì hiệu suất tối ưu. Khi mật độ máy chủ tiếp tục tăng cùng với các yêu cầu mới từ triển khai điện toán đám mây và AI, nhu cầu làm mát cũng ngày càng lớn.

Những thay đổi này đang thúc đẩy các nhà vận hành trung tâm dữ liệu thích ứng với các yêu cầu làm mát mới. Công nghệ làm mát trực tiếp đến chip (direct-to-chip cooling) ngày càng phổ biến; một số nhà vận hành đang thiết kế trung tâm dữ liệu với cả hai tùy chọn làm mát bằng chất lỏng và không khí, trong khi những đơn vị khác đang thử nghiệm hiệu quả của công nghệ làm mát ngâm (immersion cooling). Trong năm 2024, các trung tâm dữ liệu quy mô lớn đã công bố kế hoạch giảm mức sử dụng nước xuống gần bằng 0. Các công nghệ làm mát bằng chất lỏng mới hướng đến việc tái sử dụng nước trong hệ thống vòng kín, nơi không xảy ra hiện tượng bay hơi. Tuy nhiên, các hệ thống này khó có khả năng được triển khai rộng rãi tại các

trung tâm dữ liệu đang hoạt động trước năm 2027.

Khả năng tiếp cận nguồn nước là yếu tố then chốt trong việc lựa chọn địa điểm xây dựng trung tâm dữ liệu, thường đòi hỏi phải thực hiện phân tích chuyên sâu về mức độ căng thẳng nguồn nước để đánh giá nguồn cung địa phương. Bên cạnh yếu tố sẵn có của nước, các phân tích này còn xem xét hạ tầng cấp nước và kế hoạch ứng phó của địa phương nhằm đánh giá khả năng chống chịu trước các tình huống như hạn hán. Điều này không chỉ nhấn mạnh vai trò quan trọng của nước đối với hoạt động trung tâm dữ liệu, mà còn thể hiện cam kết của các nhà vận hành đối với việc sử dụng nước một cách bền vững.

Ngay cả khi công nghệ thay đổi nhanh chóng, khả năng tiếp cận nguồn nước vẫn là yếu tố cần được cân nhắc kỹ lưỡng, đặc biệt khi yêu cầu về mật độ máy chủ tiếp tục tăng. Các nhà vận hành tại các khu vực sa mạc hoặc nơi khan hiếm nước có thể gặp khó khăn trong việc đảm bảo quyền sử dụng nước đủ để làm mát các trung tâm dữ liệu quy mô lớn.



Tiêu chí năng lượng

Những đặc điểm chính

- Trong suốt năm 2024, số lượng và quy mô các dự án trung tâm dữ liệu tiếp tục tăng trưởng, kéo theo mức tiêu thụ điện năng cũng gia tăng đáng kể. Hệ quả là tình trạng hạn chế về nguồn điện – cả ở khâu phát điện và truyền tải – đã trở thành hiện tượng phổ biến tại nhiều thị trường trung tâm dữ liệu trên toàn cầu, với mức độ khả dụng điện năng thấp tại một số khu vực.
- Các trung tâm dữ liệu vẫn duy trì cam kết với mục tiêu phát triển bền vững và ngày càng tích hợp hạ tầng năng lượng tái tạo vào các dự án mới. Các thị trường châu Âu đang dẫn đầu về tỷ trọng năng lượng tái tạo trong tổng sản lượng điện, tuy nhiên, cơ hội phát triển vẫn hiện hữu tại mọi khu vực trên thế giới.
- Chi phí điện năng đã tăng tại nhiều thị trường trong năm qua do nhu cầu tiêu thụ ngày càng lớn. Trước những lo ngại rằng trung tâm dữ liệu có thể là nguyên nhân khiến giá điện sinh hoạt tăng cao, một số thị trường đang xem xét áp dụng các nhóm biểu giá mới, trong đó mức giá được điều chỉnh theo mức tiêu thụ.



Nguồn cung điện

Trong năm qua, nguồn điện đã trở thành yếu tố ưu tiên hàng đầu đối với các nhà vận hành trung tâm dữ liệu khi lựa chọn địa điểm, trong bối cảnh mở rộng danh mục đầu tư một cách nhanh chóng. Nhiều nhà cung cấp dịch vụ tiện ích ước tính thời gian chờ tối thiểu bốn năm để cung cấp nguồn điện đáng kể cho các dự án mới. Khi quy mô khuôn viên trung tâm dữ liệu ngày càng mở rộng, nhu cầu điện năng cũng tăng theo, dẫn đến tình trạng hạn chế nguồn điện ngày càng phổ biến, đặc biệt khi lượng dự án phát triển tiếp tục gia tăng. Một số thị trường như Ohio và Thung lũng Silicon ghi nhận hàng gigawatt yêu cầu cấp điện đang trong danh sách chờ xử lý.

Trong khi đó, tại những khu vực có mức độ căng thẳng lưới điện nghiêm trọng, như Dublin, chính phủ đã áp dụng lệnh tạm dừng đối với các yêu cầu cung cấp điện quy mô lớn.

Trước tình trạng tăng mạnh nhu cầu điện, đặc biệt trong thời đại AI tạo sinh, ngành trung tâm dữ liệu đang tìm kiếm các giải pháp sáng tạo để giảm tác động của hạn chế nguồn điện. Trước đây, một trung tâm dữ liệu yêu cầu 200-400MW là khá hiếm. Đến năm 2023, mức này đã trở nên phổ biến. Năm 2024, đây đã trở thành tiêu chuẩn cho các triển khai quy mô lớn. Các công ty điện lực gặp khó khăn trong việc

đáp ứng nhu cầu cả về sản xuất và truyền tải, tạo nên xu hướng mới trong ngành như tận dụng nguồn điện sau đồng hồ đo (Behind-the-meter power), ứng dụng năng lượng tái tạo, chiến lược cung cấp điện tại chỗ, khám phá lò phản ứng mô-đun nhỏ (SMR), khởi động lại các nhà máy điện cũ, dùng nguồn điện chuyển tiếp (như tuabin khí tự nhiên) để cấp điện tạm thời, trước khi có nguồn điện cố định, lúc đó nguồn điện chuyển tiếp trở thành hệ thống dự phòng. Nhìn chung, các nhà cung cấp điện chưa thể đáp ứng quy mô nguồn điện cần thiết để theo kịp nhu cầu của trung tâm dữ liệu.

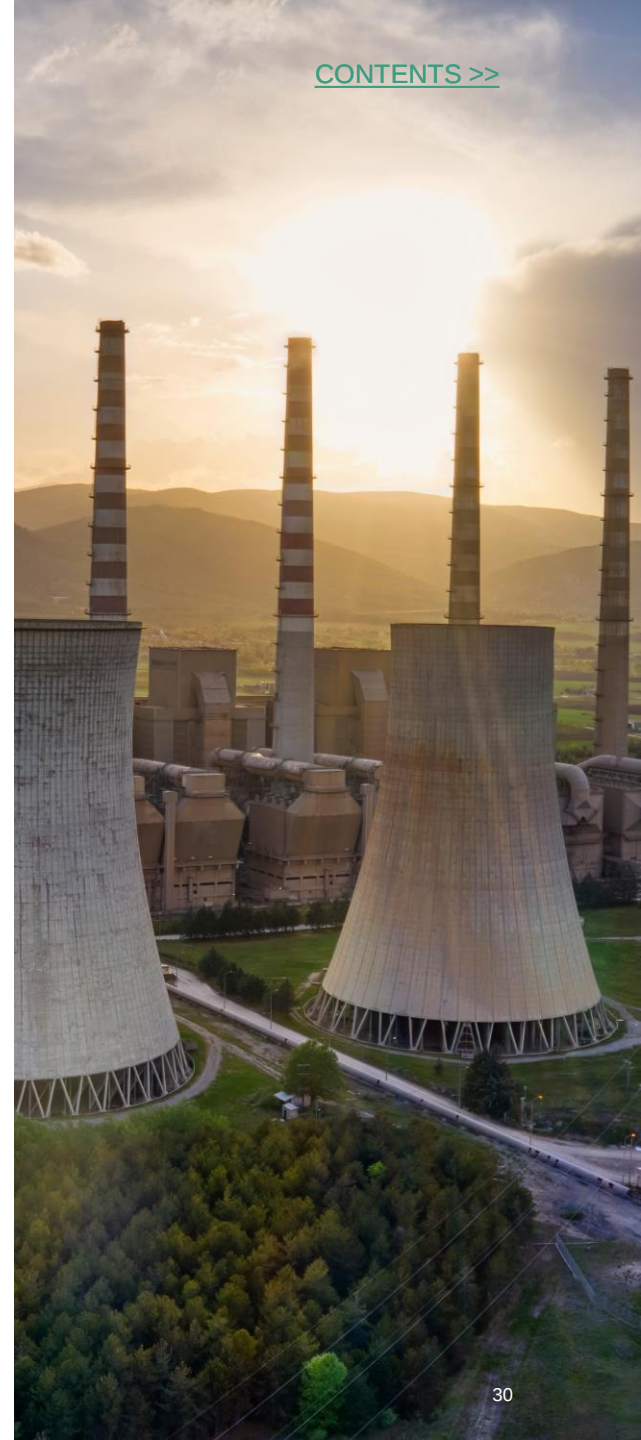
Không phải mọi thứ đều ảm đạm khi xét đến bức tranh tổng thể về nguồn điện, và đây cũng không phải là lần đầu tiên ngành trung tâm dữ liệu đối mặt với thách thức về nguồn năng lượng. Trong giai đoạn 2000–2005, mức tiêu thụ điện năng của các trung tâm dữ liệu đã tăng nhanh chóng, làm dấy lên lo ngại về tính bền vững của xu hướng này. Tình trạng tương tự tái diễn vào năm 2016 trong làn sóng điện toán đám mây, và hiện nay đang lặp lại với sự trỗi dậy của trí tuệ nhân tạo sinh sinh (generative AI).

Dự báo cho thấy số lượng và quy mô trung tâm dữ liệu trên toàn cầu sẽ tăng mạnh trong vài năm tới, kéo theo nhu cầu điện năng cũng sẽ tiếp tục gia tăng đến năm

2030. Tuy nhiên, vẫn tồn tại những yếu tố giúp cân bằng tốc độ tăng trưởng này. Trung tâm dữ liệu không phải là yếu tố chính thúc đẩy tăng trưởng nhu cầu điện toàn cầu trong ngắn hạn. Các cải tiến về hiệu suất ở cả cấp độ phần cứng và phần mềm sẽ góp phần giảm thiểu tác động năng lượng của ngành.

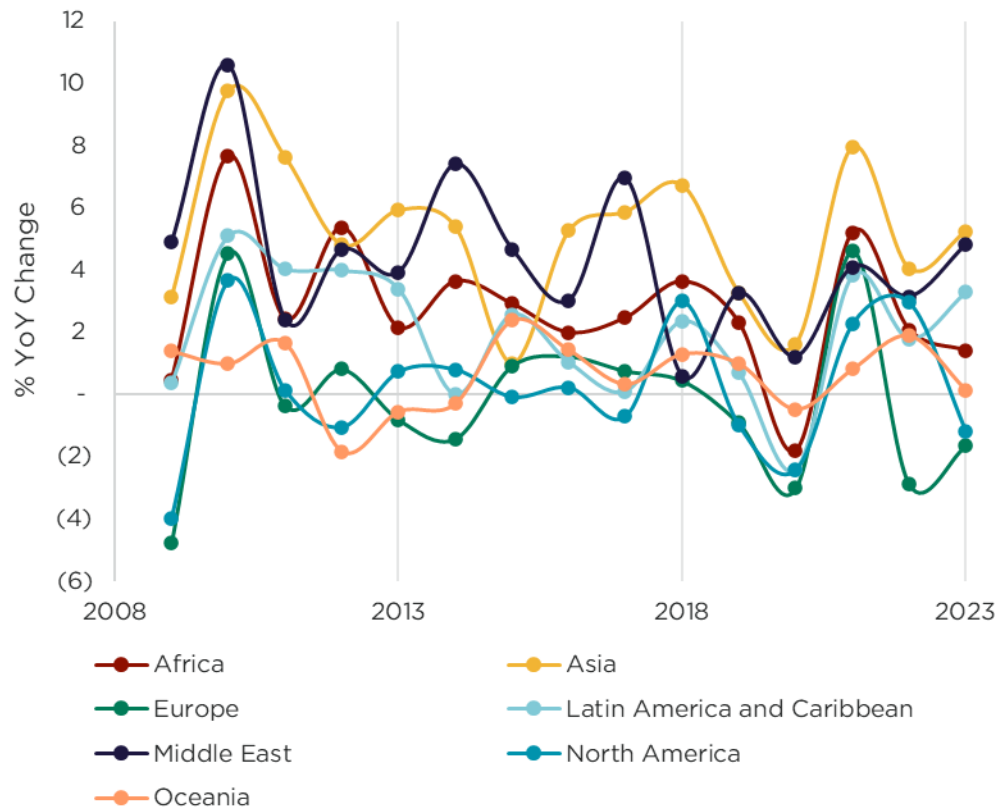
Tuy nhiên, ở cấp độ địa phương, mật độ tập trung cao của các trung tâm dữ liệu và tốc độ xây dựng nhanh chóng có thể gây áp lực lên lưới điện. Thách thức chủ yếu đến từ sự chênh lệch giữa tiến độ phát triển trung tâm dữ liệu và khả năng mở rộng công suất phát điện cũng như nâng cấp hạ tầng lưới điện của các nhà cung cấp dịch vụ tiện ích.

Lưu ý: Do nhu cầu điện toàn cầu đang gia tăng trên nhiều ngành công nghiệp và tình hình cung ứng điện thay đổi nhanh chóng tại từng thị trường, danh sách các thị trường hàng đầu theo biến số này đã được loại khỏi ấn bản báo cáo lần này. Tuy nhiên, khả năng cung ứng điện vẫn là một biến số có trọng số cao trong phân tích, và các dữ liệu liên quan đã được thu thập, phân tích và tích hợp trong báo cáo phân tích 97 thị trường của chúng tôi.



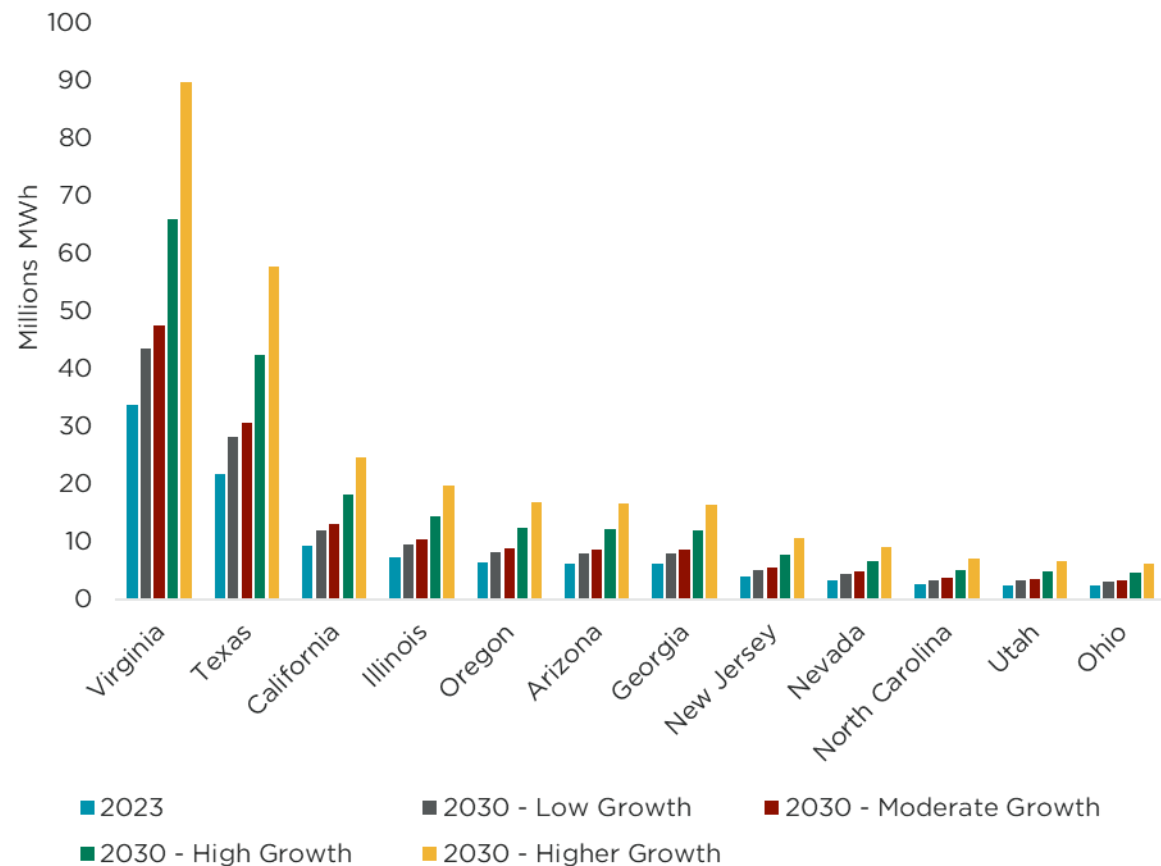
Nguồn cung điện

% Thay đổi theo năm trong Tổng nhu cầu tiện ích theo khu vực trên toàn cầu



Source: Cushman & Wakefield Research, Ember Climate, Electric Power Institute

Tiêu thụ điện của trung tâm dữ liệu Hoa Kỳ tại các tiểu bang có thị trường trưởng thành – 2023 & 2030



Năng lượng tái tạo

Thông tin về tốc độ giảm phát thải carbon chậm đã thúc đẩy sự cấp bách toàn cầu trong việc tăng cường hiệu suất năng lượng, với trung tâm dữ liệu đóng vai trò trọng tâm. Với nhu cầu năng lượng ngày càng tăng, ngành cần nỗ lực giảm tác động carbon một cách toàn diện. Mặc dù nhiều ngành gặp khó khăn trong việc giảm dấu chân carbon, các trung tâm dữ liệu có lợi thế hơn nhờ đặc điểm công nghệ cao và đa tầng, mang lại nhiều cơ hội để cải thiện chỉ số bền vững, bao gồm: hệ thống làm mát ngập hoặc làm mát bằng chất lỏng, AI tối ưu hóa khối lượng công việc, sử dụng vật liệu xây dựng tái tạo, tận dụng nhiệt thải để sưởi ấm các khu dân cư. Các biện pháp này không chỉ có lợi ích môi trường, mà còn giúp giảm chi phí vận hành, đặc biệt đối với các trung tâm dữ liệu quy mô lớn với tổng vốn đầu tư lên đến hàng trăm triệu USD.

Ngành trung tâm dữ liệu ngày càng khám phá những phương pháp sáng tạo để tận dụng tối đa hạ tầng hiện có. Một ví dụ điển hình là Trung tâm Thể thao dưới nước tại Olympic Paris 2024, nơi nhiệt từ trung tâm dữ liệu Equinix được tái sử dụng để sưởi ấm hồ bơi. Các đơn vị vận hành trung tâm dữ liệu quy mô lớn đang cam kết mạnh mẽ trong việc giảm phát thải carbon trên mọi phương diện vận hành, với trung tâm dữ liệu là trọng tâm chính.

Với mục tiêu trung hòa carbon vào năm 2030 đang đến gần, các dự án hyperscale ngày càng được tích hợp với cơ sở hạ tầng năng lượng tái tạo và các sáng kiến bền vững. Trang trại điện gió và mặt trời đang được quy hoạch song song với các cơ sở có công suất vượt 100MW, nhấn mạnh tầm quan trọng của hệ thống năng lượng đối với các trung tâm dữ liệu lớn nhất. Dù tái sử dụng nhiệt thải là một xu hướng bền vững trong ngành, đây không phải là một khái niệm mới, và các trung tâm dữ liệu hyperscale đang ngày càng đi theo hướng này với các biện pháp tương tự.

Báo cáo này cập nhật xếp hạng để phản ánh tỷ lệ năng lượng tái tạo tại các thị trường trọng điểm trên toàn cầu: Reykjavik vẫn là thị trường duy nhất vận hành hoàn toàn bằng 100% năng lượng tái tạo. Chín thị trường khác vượt mốc 70%, chủ yếu thuộc khu vực Châu Âu, Trung Đông và Châu Phi. Dù đây là bức tranh hiện tại, nhiều thị trường trên thế giới đã cam kết cải thiện sản lượng năng lượng tái tạo, hướng đến 100% năng lượng tái tạo trong vòng một thập kỷ tới.

Thị trường dẫn đầu

Reykjavik

Oslo

Nairobi

Sao Paulo

Copenhagen

Auckland

Vienna

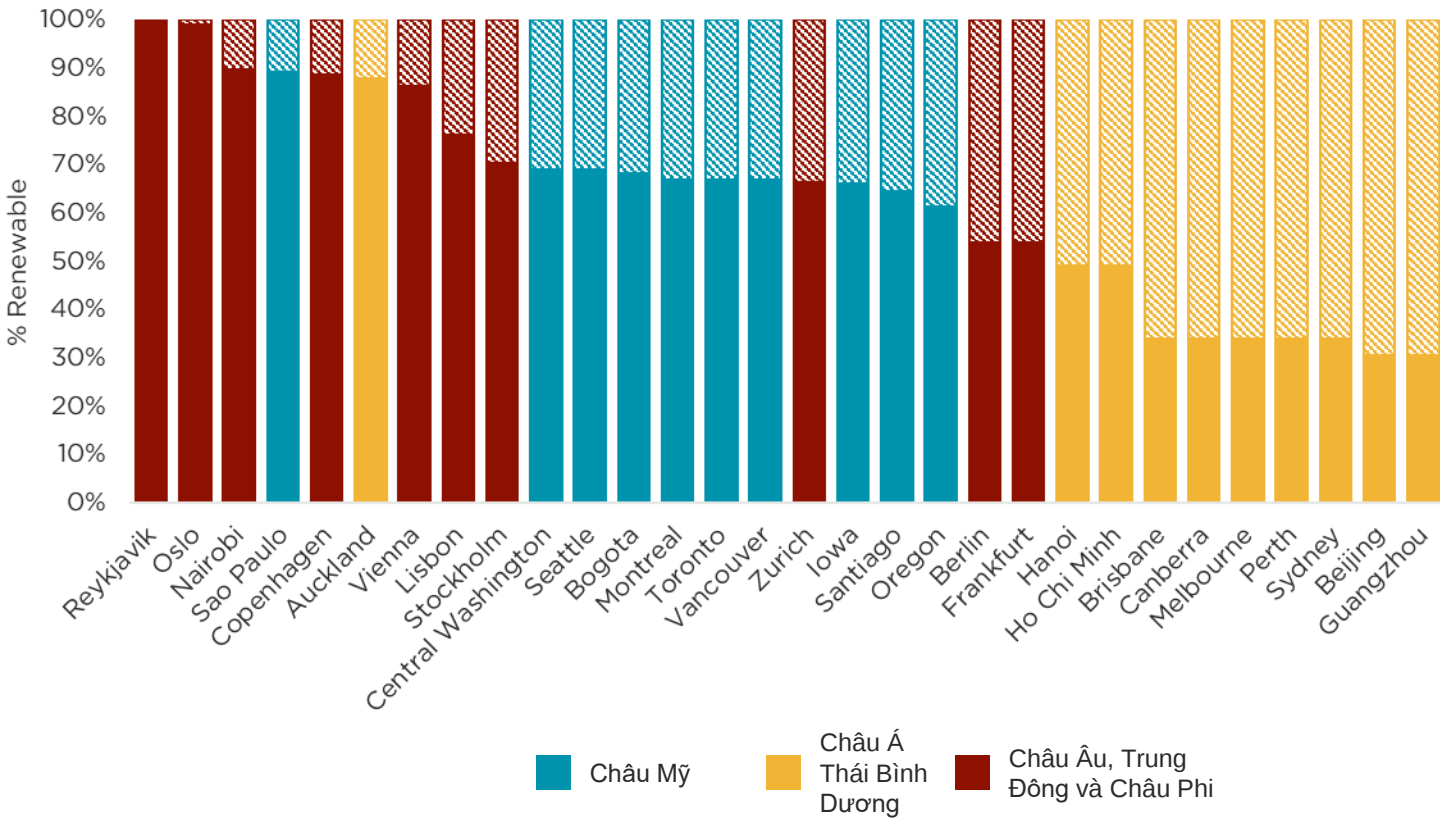
Lisbon

Stockholm

Central
Washington

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, Cơ quan Năng lượng Quốc tế
Lưu ý: % năng lượng tái tạo không bao gồm năng lượng hạt nhân



Chi phí điện

Chi phí của trung tâm dữ liệu thường tập trung vào chi phí vốn ban đầu, bao gồm lập kế hoạch, xin phép, mua đất, xây dựng, trạm biến áp và mở rộng cáp quang. Những yếu tố này tạo ra rào cản đáng kể đối với việc gia nhập thị trường, với tổng chi phí xây dựng vượt 10 triệu USD/MW. Tuy nhiên, chi phí ban đầu chỉ chiếm tỷ lệ nhỏ trong chi phí vận hành suốt vòng đời của tòa nhà, vì nhu cầu năng lượng ngày càng tăng trong các giai đoạn mở rộng có thể dẫn đến chi phí năng lượng leo thang.

Các công nghệ tiên tiến, chẳng hạn như AI dự báo khối lượng công việc và hệ thống làm mát hiện đại, có thể giúp giảm chi phí năng lượng, đặc biệt đối với các khối lượng công việc có mật độ cao, vốn được các đơn vị sử dụng lớn ưa chuộng. Các trung tâm dữ liệu tại vùng khí hậu lạnh có thể tận dụng cơ chế làm mát tự nhiên vào ban đêm, giúp tiết kiệm đáng kể chi phí. Nhiều khu vực lạnh cũng khai thác thủy điện giá rẻ, giúp tối ưu hóa chi phí vận hành. Thủy điện tái tạo không chỉ giảm lượng khí thải carbon của trung tâm dữ liệu mà còn giúp giảm chi phí tổng thể, đóng góp vào khả năng vận hành hiệu quả hơn.

Chi phí điện tiếp tục tăng trên nhiều thị trường trong năm qua do nhu cầu tiêu thụ

ngày càng lớn. Mối lo ngại về cụm trung tâm dữ liệu tác động đến giá điện khu dân cư đã khiến một số thị trường xem xét phân loại giá điện theo mức tiêu thụ. Cho đến nay, quy định này chủ yếu ảnh hưởng đến các dự án mới, thay vì các trung tâm dữ liệu hiện có.

Năng lượng tái tạo thường có chi phí thấp hơn so với năng lượng không tái tạo. Châu Âu, Trung Đông và Châu Phi là khu vực dẫn đầu toàn cầu về giá điện hợp lý, với Reykjavik đạt mức giá điện thấp nhất trong số 97 thị trường được phân tích, nhờ 100% năng lượng tái tạo cung cấp cho hệ thống điện. Châu Mỹ có mức giá điện trung bình, với hai thị trường lọt vào top 10 toàn cầu về giá điện thấp. Châu Á Thái Bình Dương thường có giá điện cao hơn, với nhiều thị trường áp dụng mức giá trên 10 cent/kWh cho nhu cầu công nghiệp.

Thị trường dẫn đầu

Reykjavik

Doha

Dammam*

Riyadh*

Central Washington

Abu Dhabi*

Dubai*

Jeddah

Istanbul

Austin/
San Antonio

Lưu ý: Các thị trường có dấu hoa thị theo sau tên biểu thị một sự ràng buộc



Chi phí điện

Biên độ chi phí năng lượng theo khu vực (\$ USD / kwh)



Nguồn: Cushman & Wakefield Research, findernergy.com, các cơ quan tiện ích địa phương và chính phủ.

Lưu ý: Tất cả đều là giá trung bình hàng năm tính đến EOY 2024. Giá công nghiệp cho các bậc điện lớn hơn đã được sử dụng khi có sẵn



Tiêu chí về quy định và chính sách

Những đặc điểm chính

- Hệ thống pháp lý của trung tâm dữ liệu có tính phức tạp và đa tầng, phản ánh ưu tiên chiến lược kinh tế của các khu vực, quốc gia, bang và thị trường khác nhau. Trong khi giảm thuế từng là yếu tố cốt lõi trong các gói ưu đãi trung tâm dữ liệu, xu hướng toàn cầu gần đây đã mở rộng ưu đãi gắn với các khu vực cụ thể trong một thị trường, từ đó định hướng chiến lược phát triển. Thuế bán hàng và thuế giá trị gia tăng (VAT) chiếm tỷ trọng nhỏ trong tổng chi phí phát triển mới, nhưng vẫn có thể giúp kiểm soát chi phí xây dựng ở mức nhất định, đồng thời mang lại lợi thế cạnh tranh khi so sánh giữa các thị trường.
- Việc lựa chọn địa điểm có sự ổn định chính trị là yếu tố thiết yếu trong phát triển trung tâm dữ liệu. Những khu vực ổn định mang lại nguồn lực đáng tin cậy, Tiếp cận lực lượng lao động có chuyên môn cao, tăng cường niềm tin của nhà đầu tư, giảm thiểu rủi ro từ bất ổn chính trị. Ổn định chính trị không chỉ đảm bảo tính liên tục trong vận hành, mà còn tác động đến khả năng mở rộng và phát triển dài hạn của ngành trung tâm dữ liệu.



Quy định và Chính sách

Một gói ưu đãi toàn diện dành cho trung tâm dữ liệu không chỉ thể hiện sự hỗ trợ từ địa phương mà còn phản ánh mối quan hệ hợp tác với các đơn vị cung cấp dịch vụ tiện ích và cộng đồng, tạo điều kiện cho phát triển quy mô lớn. Các ưu đãi này thường bao gồm: giảm thuế tài sản, miễn giảm thuế bán hàng hoặc thuế giá trị gia tăng (VAT), chiết khấu năng lượng tái tạo, các lợi ích tài chính khác dành cho giao dịch quy mô lớn. Với chi phí xây dựng trung tâm dữ liệu rất cao, các khuôn viên lớn có thể đạt chín con số, thậm chí một số dự án vượt mốc tỷ USD, khiến các ưu đãi này trở thành yếu tố then chốt trong quá trình lựa chọn địa điểm. Trong năm 2024, giá trị trung bình của các ưu đãi trung tâm dữ liệu trên mỗi 1 triệu USD đầu tư vào các dự án mới đạt 58.215 USD.

Môi trường pháp lý của trung tâm dữ liệu mang tính phức tạp và đa tầng, phản ánh các quy định nghiêm ngặt về bảo mật dữ liệu, quyền riêng tư, cũng như các tiêu chuẩn môi trường có sự khác biệt lớn giữa các thị trường, quốc gia và khu vực. Chính phủ các nước ngày càng ban hành các quy định kiểm soát chặt chẽ hơn về sử dụng năng lượng, nước và đất, đồng thời vẫn khuyến khích thực hành bền vững thông

qua các chính sách ưu đãi. Ngoài ra, sự phát triển nhanh chóng của công nghệ cùng với nhu cầu ngày càng tăng về dịch vụ dữ liệu đang thúc đẩy sự thay đổi liên tục trong các yêu cầu tuân thủ, buộc các nhà vận hành trung tâm dữ liệu phải linh hoạt và chủ động trong chiến lược quản lý pháp lý. Các thị trường trưởng thành thường phải tuân thủ nhiều quy định hơn so với các thị trường mới nổi, với xu hướng ngày càng chặt chẽ hơn.

Châu Mỹ

Gần như tất cả các thị trường Châu Mỹ được phân tích trong báo cáo này đều có chính sách ưu đãi, ngoại trừ ba khu vực. Các ưu đãi phổ biến nhất bao gồm: miễn giảm thuế bán hàng, giảm thuế tài sản.

Châu Á Thái Bình Dương

Chính sách ưu đãi tại Châu Á Thái Bình Dương ít phổ biến hơn so với các khu vực khác nhưng vẫn tồn tại. Các ưu đãi thường tập trung vào: Sử dụng năng lượng tái tạo, Tiêu chuẩn xây dựng xanh, Giảm thiểu khí thải, Giảm thuế, hoàn thuế hoặc chiết khấu linh kiện hiệu suất cao, Khu thương mại tự

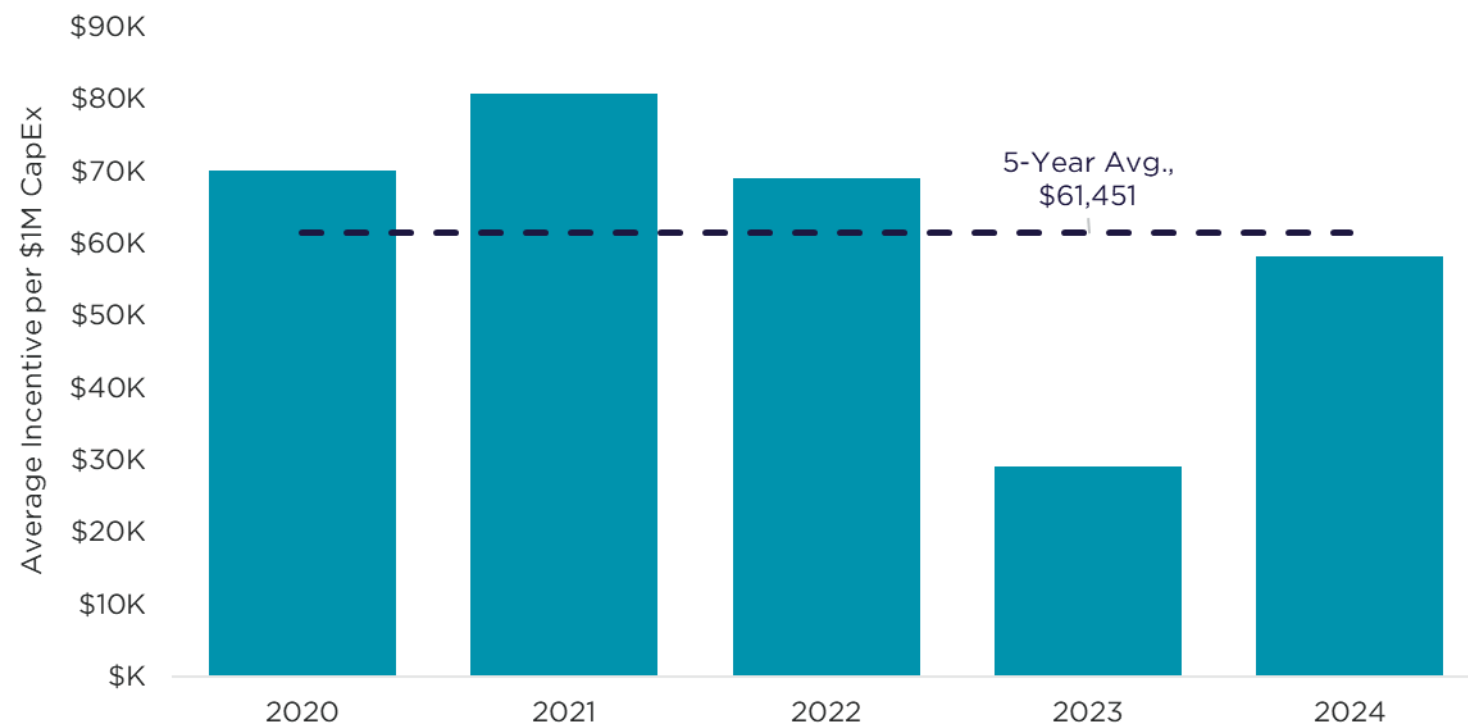
do. Sự phát triển mạnh của Internet và các sáng kiến chuyển đổi số đang thúc đẩy thay đổi quy định, tạo điều kiện mở rộng trung tâm dữ liệu, đồng thời đảm bảo tuân thủ các tiêu chuẩn môi trường.

Châu Âu, Trung Đông và Châu Phi

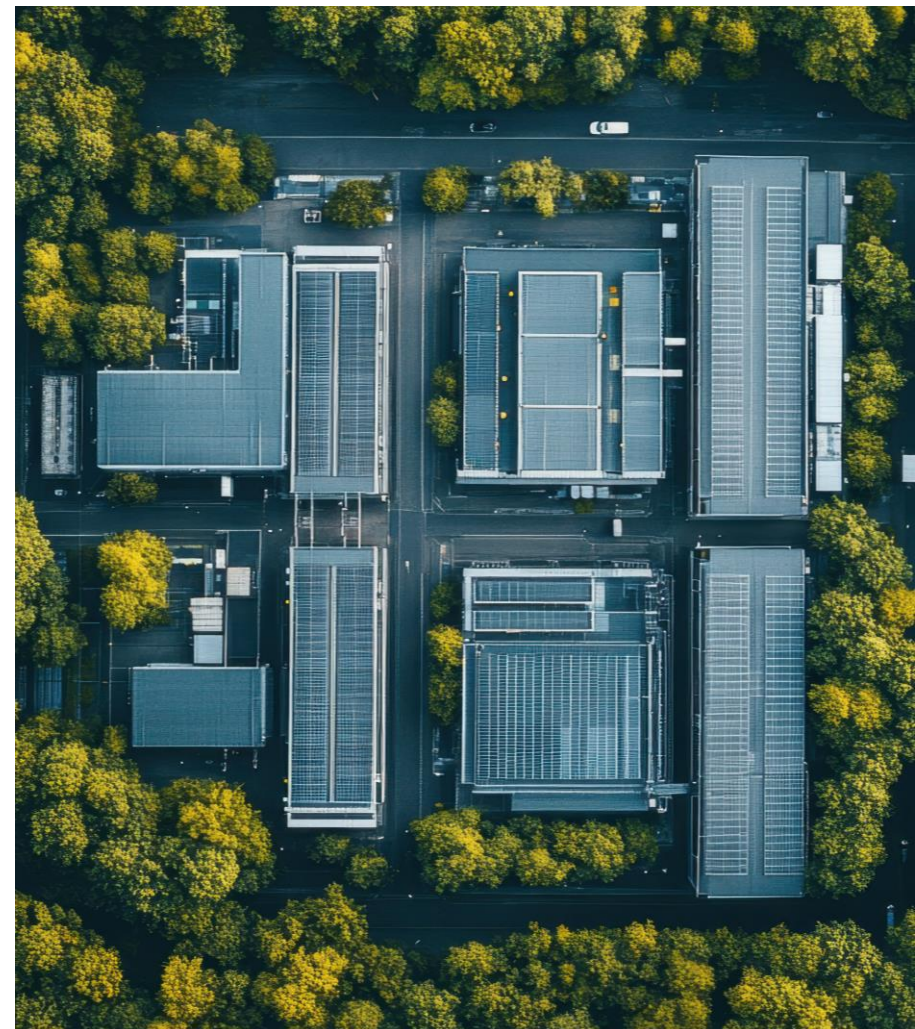
Môi trường pháp lý tại Châu Âu, Trung Đông và Châu Phi ưu tiên tính bền vững, bảo mật dữ liệu và quyền riêng tư. Châu Âu đã ban hành các yêu cầu báo cáo về tính bền vững, buộc trung tâm dữ liệu phải công bố dữ liệu vận hành, nhằm tăng cường tính minh bạch, thúc đẩy thiết kế đổi mới, nâng cao hiệu quả năng lượng và khuyến khích sử dụng năng lượng tái tạo. Tương tự như Châu Mỹ, phần lớn thị trường trung tâm dữ liệu tại Châu Âu, Trung Đông và Châu Phi có ưu đãi, ngoại trừ hai quốc gia tại Châu Phi. Các chính sách ưu đãi trong khu vực chủ yếu khuyến khích sử dụng năng lượng tái tạo, nhằm tối ưu hóa tác động môi trường của ngành.

Ưu đãi khuyến khích đầu tư

Giá trị trung bình của các ưu đãi cho trung tâm dữ liệu trên 1 triệu USD vốn đầu tư



Nguồn: Cushman & Wakefield Research, FT Locations (Incentives Flow)



Thuế suất

Ưu đãi thuế đóng vai trò quan trọng trong việc thu hút phát triển trung tâm dữ liệu, nhưng các giai đoạn mở rộng ngắn hoặc dự án quy mô nhỏ có thể không đáp ứng được mức tối thiểu để được hưởng miễn giảm thuế. Những dự án này vẫn cần các vật liệu và linh kiện thiết yếu, như máy phát điện, hệ thống làm mát, máy chủ và giá đỡ, nhưng có thể phải chịu thuế bán hàng hoặc thuế giá trị gia tăng (VAT) đầy đủ khi giao dịch.

Thuế bán hàng được chính quyền địa phương hoặc quốc gia áp dụng lên tổng giá trị hàng hóa bán ra. Thuế giá trị gia tăng được tính vào giai đoạn cuối chuỗi cung ứng do người tiêu dùng thanh toán.

Mặc dù sự chênh lệch thuế suất giữa các thị trường gần nhau có thể không đáng kể, nhưng tổng chi phí có thể tăng đáng kể khi xem xét toàn bộ giá trị của vật liệu, linh kiện, thiết bị cần thiết trong suốt vòng đời của dự án.

Hai thị trường nổi bật được ưu tiên trong báo cáo, Hong Kong và Oregon, không áp dụng thuế bán hàng hoặc VAT.

- Hong Kong – Một trung tâm tài chính toàn cầu với chính sách kinh doanh thân thiện và ngành trung tâm dữ liệu phát triển mạnh.
- Oregon – Một thị trường trung tâm dữ liệu lớn tại bờ Tây Hoa Kỳ, với hạ tầng cáp quang dày đặc và các địa điểm khả dụng tại khu vực ngoại ô Hillsboro.

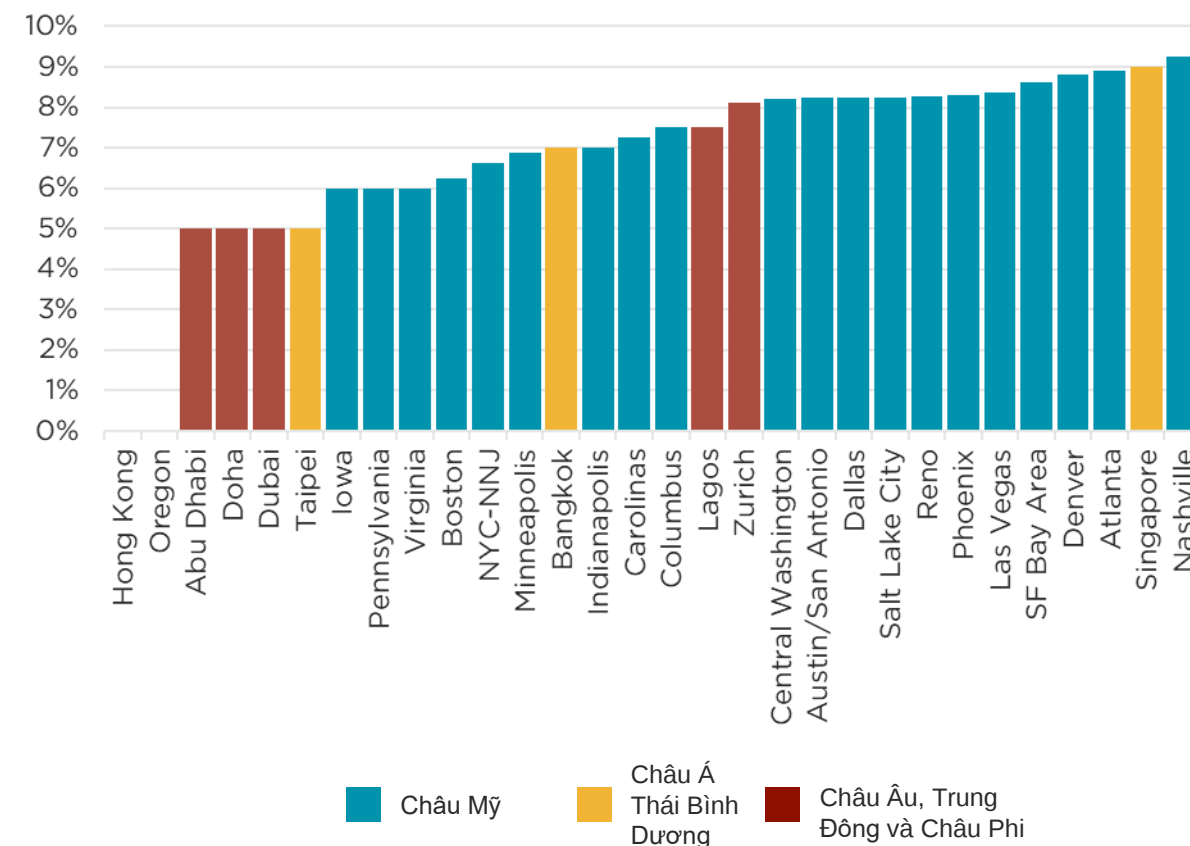
Ngoài ra, một số thị trường lớn cũng có lợi thế về thuế, chẳng hạn như Virginia (thị trường trung tâm dữ liệu lớn nhất thế giới), Singapore, và Bắc New Jersey, đều có chính sách thuế ưu đãi hơn so với nhiều khu vực trung tâm dữ liệu chính.

Thị trường dẫn đầu

Hong Kong*(1)
Oregon*
Abu Dhabi*(2)
Doha*
Dubai*
Taipei*
Iowa*(3)
Pennsylvania*
Virginia*
Boston

Lưu ý: Các thị trường có dấu hoa thị theo sau tên biểu thị sự hòa điểm

Bảng xếp hạng 10 Thành phố có doanh số thấp nhất hoặc Thuế giá trị gia tăng (VAT)



Nguồn: Cushman & Wakefield Research

Ổn định chính trị

Ổn định chính trị ban đầu có thể không được xem là yếu tố quan trọng trong quá trình lựa chọn địa điểm, nhưng tại các khu vực như Châu Á Thái Bình Dương và Châu Âu, Trung Đông và Châu Phi, nơi các quốc gia có sự khác biệt đáng kể, yếu tố này trở thành một cân nhắc quan trọng. Việc phát triển trung tâm dữ liệu tại một địa điểm ổn định về chính trị giúp tăng khả năng duy trì nguồn năng lực ổn định, tiếp cận nguồn nhân lực có tay nghề, tạo niềm tin cho nhà đầu tư và giảm rủi ro từ bất ổn chính trị. Ngoài ra, các quốc gia có môi trường chính trị ổn định còn tạo điều kiện cho trung tâm dữ liệu phát triển và mở rộng mà không phải lo ngại về thay đổi quy định đột ngột hay các lệnh trừng phạt kinh tế.

Chỉ số Quản trị Toàn cầu của Ngân hàng Thế giới sử dụng tiêu chí “ổn định chính trị và không có bạo lực/khủng bố” để đánh giá mức độ ổn định chính trị trên toàn thế giới. Chỉ số này thu thập dữ liệu từ các hộ gia đình, doanh nghiệp và công dân nhằm đánh giá nhận thức về sự bất ổn chính trị.

Trong số 97 thị trường được phân tích, Singapore được xếp hạng là quốc gia có mức độ ổn định chính trị cao nhất, tiếp theo là Auckland và Reykjavik. Sự ổn định của Singapore xuất phát từ chính phủ hiệu quả, nền kinh tế vững mạnh và tập trung vào sự hài hòa xã hội. Hơn nữa, lập trường địa chính trị trung lập và sự lãnh đạo nhất quán cũng góp phần duy trì môi trường ổn định và hòa bình.

Thị trường dẫn đầu

Singapore

Auckland

Reykjavik

Zurich

Doha

Prague

Japan

Australia

Dublin

Oslo



Bảng xếp hạng toàn cầu

Overall Rank	Operational Market Size (MW)	Under Construction (MW)	Under Construction Pre-leased Rate	Planned (MW)	Planned Pre-leased rate	Absorption	Vacancy (%)	General & Cloud Operator Presence	Land Availability	Land Price (\$USD)	Fiber Connectivity	Environmental Risk	% of Power Generated that is Renewable	Power Cost (¢US/kWh)	Sales Tax/ VAT (%)	Political Stability
Virginia	Virginia	Virginia	Milan*	Virginia	Dammam*	Virginia	Dammam	Virginia	Johor	Indianapolis	Singapore	Madrid*	Reykjavik	Reykjavik	Hong Kong*(1)	Singapore
Phoenix	Beijing	Atlanta	Iowa*	Phoenix	Indianapolis*	Beijing	Munich*(2)	London	Brisbane	Iowa	Abu Dhabi	Oslo*	Oslo	Doha	Oregon*	Auckland
Dallas	Oregon	Columbus	Montreal*	Dallas	Pennsylvania	Oregon	Oregon*	Tokyo	Virginia	Minneapolis	Hong Kong	Barcelona*(2)	Nairobi	Dammam*	Abu Dhabi*(2)	Reykjavik
Atlanta	Columbus	Dallas	Berlin*	Reno	Milan	Shanghai	Frankfurt*(3)	Shanghai	Phoenix	Reno	Beijing	Berlin*	Sao Paulo	Riyadh*	Doha*	Zurich
Oregon	Phoenix	Phoenix	Reno	Columbus	Johor	Columbus	Las Vegas*	Seoul	Atlanta	Queretaro	Marseille	NYC-NNJ*	Copenhagen	Central Washington	Dubai*	Doha
Columbus	Dallas	Mumbai	Minneapolis	Atlanta	Frankfurt	Dallas	Salt Lake City	Paris	Sydney	Nashville	Reykjavik	Perth*	Auckland	Abu Dhabi*	Taipei*	Prague
Austin/San Antonio	Shanghai	Austin/San Antonio	Atlanta	Austin/San Antonio	Singapore	Tokyo	Abu Dhabi	Toronto	Kuala Lumpur	Carolinas	Shanghai	Prague*	Vienna	Dubai*	Iowa*(4)	Osaka*(7)
Beijing	Chicago	Reno	Virginia	Chicago	Brussels	London	Johor	Bangkok*	Pennsylvania	Austin/San Antonio	Zurich	Brussels*(3)	Lisbon	Jeddah	Pennsylvania*	Tokyo*
Salt Lake City	London	London	Dallas	Pennsylvania	Batam	Dublin	Virginia	NYC-NNJ*	Minneapolis	Columbus	Austin/San Antonio	Melbourne*	Stockholm	Istanbul	Virginia*	Brisbane*(8)
Chicago	Tokyo	Dublin	Columbus	Salt Lake City	Tokyo	Iowa	Singapore	Madrid	Los Angeles	Dallas	Bangkok	Denver*	Central Washington*	Austin/San Antonio	Boston	Canberra*

Châu Mỹ

Châu Á Thái Bình Dương

Châu Âu, Trung Đông và Châu Phi

GIỚI THIỆU VỀ CUSHMAN & WAKEFIELD

Cushman & Wakefield (NYSE: CWK) là một công ty dịch vụ bất động sản thương mại hàng đầu thế giới dành cho chủ sở hữu và người sử dụng bất động sản, với khoảng 52.000 nhân viên tại gần 400 văn phòng ở 60 quốc gia. Năm 2024, công ty báo cáo doanh thu 9,4 tỷ USD từ các lĩnh vực dịch vụ cốt lõi, bao gồm Dịch vụ, Cho thuê, Thị trường vốn, Thẩm định và các lĩnh vực khác. Được xây dựng dựa trên triết lý "Không ngừng cải thiện", công ty liên tục nhận được nhiều giải thưởng danh giá trong ngành và lĩnh vực kinh doanh nhờ văn hóa doanh nghiệp xuất sắc. Để biết thêm thông tin, hãy truy cập www.cushmanwakefield.com

LIÊN HỆ

John McWilliams
Head of Data Center Insights
john.mcwilliams@cushwake.com

Andrew Fray
International Partner, EMEA Data Center Lead
andrew.fray@cushwake.com

Pritesh Swamy
Head of Data Center Research & Insights
pritesh.swamy@cushwake.com

Vivek Dahiya
Data Center Group, Asia Pacific
vivek.dahiya@cushwake.com

Jessica Howe
Vice President, Global Growth Verticals
jessica.howe@cushwake.com

Trang Bui
Country Head, Vietnam
bui.trang@cushwake.com

Xuan Pham
Senior Director, Head of BDS, Vietnam
xuan.pham@cushwake.com

