

KIỂM SOÁT KHÍ TRONG CÁC HỆ THỐNG NƯỚC

HƯỚNG DẪN DÀNH CHO NHÀ THIẾT KẾ HỆ THỐNG

Hướng dẫn này cung cấp các công cụ giúp người dùng lập kế hoạch kiểm soát khí, lựa chọn và nắm bắt các thông số kỹ thuật của van khí.



MỤC LỤC

Hồ sơ Công ty	3
Chương 1 Nguyên tắc Kiểm soát Khí trong hệ thống nước chịu áp	7
Chương 2 Lợi ích của Van Khí và các loại Van Khí	9
Chương 3 Nguyên lý hoạt động của Van khí	11
Chương 4 Các ứng dụng điển hình ở Công trình Cấp nước & Tòa nhà	13
Chương 5 Vị trí Van Khí	14
Chương 6 Nguyên tắc xác định kích cỡ Van Khí	19
Chương 7 BERMAD AIR - Phần mềm xác định kích cỡ & vị trí	20
Chương 8 Biểu đồ tính toán kích cỡ sơ bộ	24
Chương 9 Phân tích tăng áp	26
Chương 10 Thông số kỹ thuật của Van Khí	28
Chương 11 Lưu ý khi lắp đặt	29
Chương 12 Bộ thử lưu lượng khí BERMAD cho van khí	31
Chương 13 Lý do dùng Van Khí BERMAD sẽ tốt hơn cho hệ thống của bạn	32
Chương 14 Các chứng nhận của Van Khí BERMAD	33
Chương 15 Chuỗi sản phẩm Van Khí BERMAD	34
Tuyên bố miễn trừ trách nhiệm của Bermad	35



Hồ sơ Công ty

BERMAD là công ty toàn cầu hàng đầu thuộc sở hữu tư nhân, chuyên thiết kế, phát triển và sản xuất các giải pháp quản lý nước & lưu lượng theo nhu cầu, bao gồm van điều khiển thủy lực hiện đại, van khí và các giải pháp đo lường tiên tiến.

Thành lập từ năm 1965, chúng tôi đã trải qua hơn 50 năm giao thương với người sử dụng trên toàn thế giới và tích lũy được nhiều kiến thức cũng như kinh nghiệm trong nhiều thị trường và lĩnh vực. Ngày nay, chúng tôi được công nhận là nhà cung cấp tiên phong hàng đầu thế giới về các giải pháp quản lý nước & lưu lượng, mang đến cho khách hàng hiệu quả hoạt động tốt nhất cùng với chất lượng, độ bền và hiệu suất vượt trội cần có để đáp ứng cho những thách thức khắt khe của thế kỷ 21.

Tùy chỉnh theo nhu cầu riêng của nhiều lĩnh vực

Kết hợp các khả năng quản lý nước & lưu lượng tiên tiến, những giải pháp tối ưu của chúng tôi được tùy chỉnh tỉ mỉ để đáp ứng cho nhu cầu riêng của nhiều lĩnh vực và ngành nghề.



Sáng tạo



Liêm chính



Cam kết



Chất lượng



Chuyên nghiệp



Tưới tiêu

Tầm nhìn của chúng tôi là cung cấp các giải pháp kiểm soát tưới tiêu tích hợp. Để đạt được mục tiêu này, chúng tôi không ngừng phát triển năng lực của đội ngũ nhân sự để tích lũy nhiều kiến thức thực tế sâu sắc nhất. Chúng tôi phấn đấu trở thành một công ty “tất cả trong một” cho khách hàng của mình qua việc hỗ trợ thiết kế, sản xuất và cung ứng nhiều loại sản phẩm kiểm soát lưu lượng nước sáng tạo, được tích hợp vào các giải pháp hiệu quả và tiết kiệm chi phí cho toàn bộ nhu cầu tưới tiêu nông nghiệp.

Phòng cháy Chữa cháy

Các giải pháp phòng cháy chữa cháy đã được kiểm chứng trên toàn cầu của chúng tôi kết hợp các công nghệ sáng chế độc đáo, đảm bảo tính năng tự an toàn, ít cản dòng cùng khả năng chống chịu cao với hiện tượng búa nước và tăng áp. Mang lại độ tin cậy cao nhất trong suốt vòng đời lâu bền nhất, các giải pháp chất lượng cao này có mặt ở khắp thế giới, trong mọi bộ phận quan trọng của hệ thống phòng cháy chữa cháy, bao gồm cả các khu vực nguy cơ cao và những công trình cần giải pháp đặc biệt - giúp cứu sống nhân mạng và ngăn ngừa thiệt hại tài sản trong các vụ hỏa hoạn. Van phòng cháy chữa cháy BERMAD đáp ứng được các tiêu chuẩn công nghiệp khắt khe nhất.



Tòa nhà & Công trình Xây dựng

Tòa nhà & Công trình Xây dựng có những yêu cầu riêng cùng với yêu cầu về phòng cháy chữa cháy cần phải tính đến khi thiết kế và lắp đặt hệ thống cấp và phân phối nước. Vì lý do này, các giải pháp quản lý nước & kiểm soát của chúng tôi dành cho Tòa nhà & Công trình Xây dựng được thiết kế và sản xuất với sự cân nhắc kỹ lưỡng các khía cạnh quan trọng như khả năng cấp nước liên tục, độ ổn và khả năng bảo trì, vệ sinh và an toàn, khả năng tích hợp và kiểm soát cùng mức tiêu thụ nước cao.

Công trình cấp nước

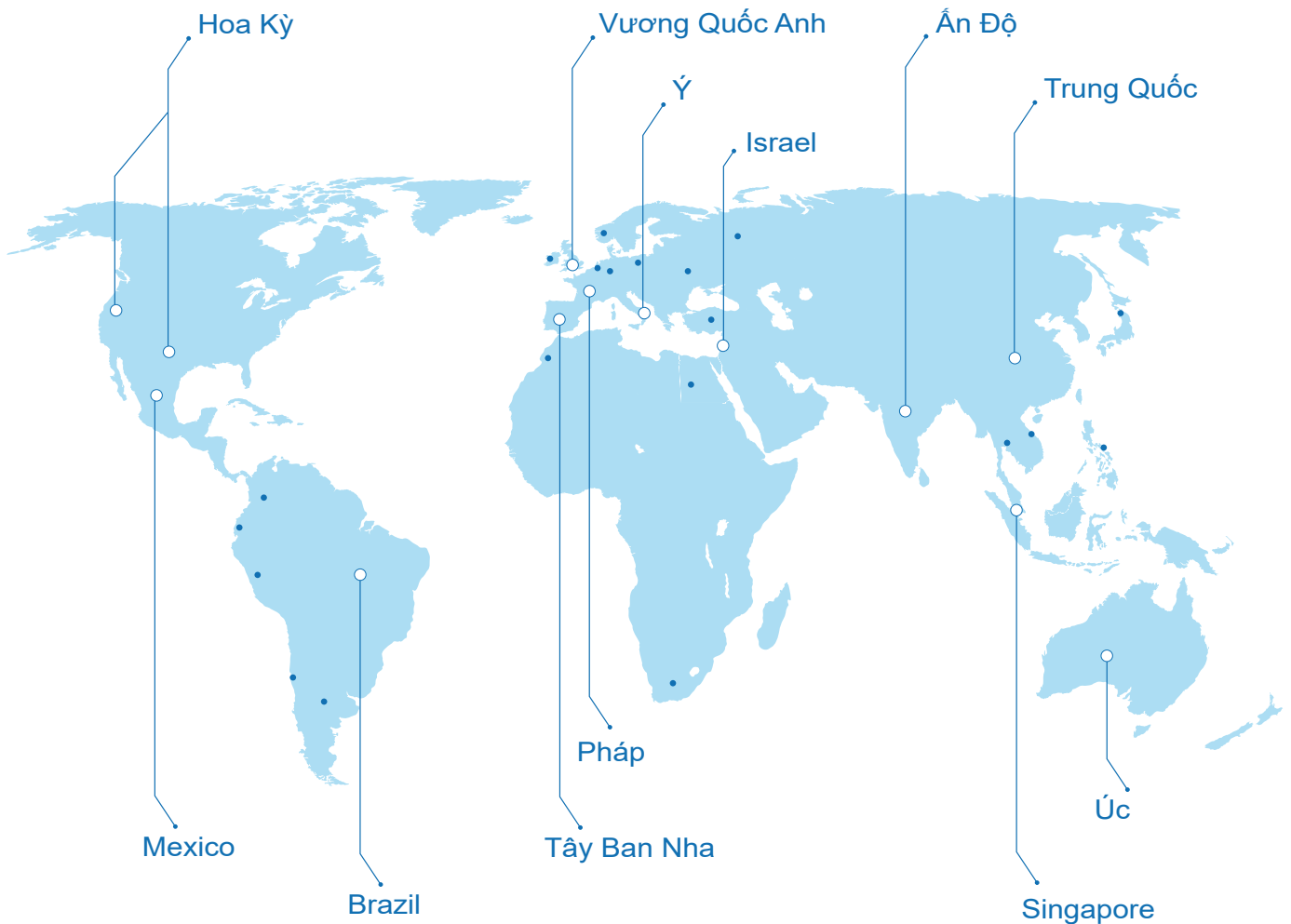
Là đơn vị tiên phong trong hoạt động cấp nước an toàn và hiệu quả, các giải pháp quản lý nước & kiểm soát đã được kiểm chứng của chúng tôi bao gồm van điều khiển thủy lực hiện đại, van khí và đồng hồ đo nước tiên tiến. Bất kể là hệ thống cấp nước quy mô lớn, mạng lưới phân phối nước hay trạm bơm và dây chuyền phân phối nước thải, chúng tôi đều mang đến các giải pháp bền chắc và đáng tin cậy, giúp tối ưu hóa lượng nước dùng, tối đa hóa hiệu suất năng lượng, tiết giảm chi phí, bảo vệ hệ thống cấp và phân phối nước, đồng thời giảm thiểu thời gian phải dừng hệ thống nước.



Khai khoáng

Chuỗi sản phẩm van điều khiển, van khí và thiết bị bảo vệ chống tăng áp toàn diện, được tùy chỉnh, có hiệu suất cao, đã được kiểm chứng của chúng tôi được triển khai rộng rãi trong ngành công nghiệp khai khoáng trên toàn thế giới, cung cấp giải pháp cho các ứng dụng kiểm soát lưu lượng thô cứng nhất ở dạng đồng, vàng, sắt, than và các quặng kim loại quý hiếm khác.

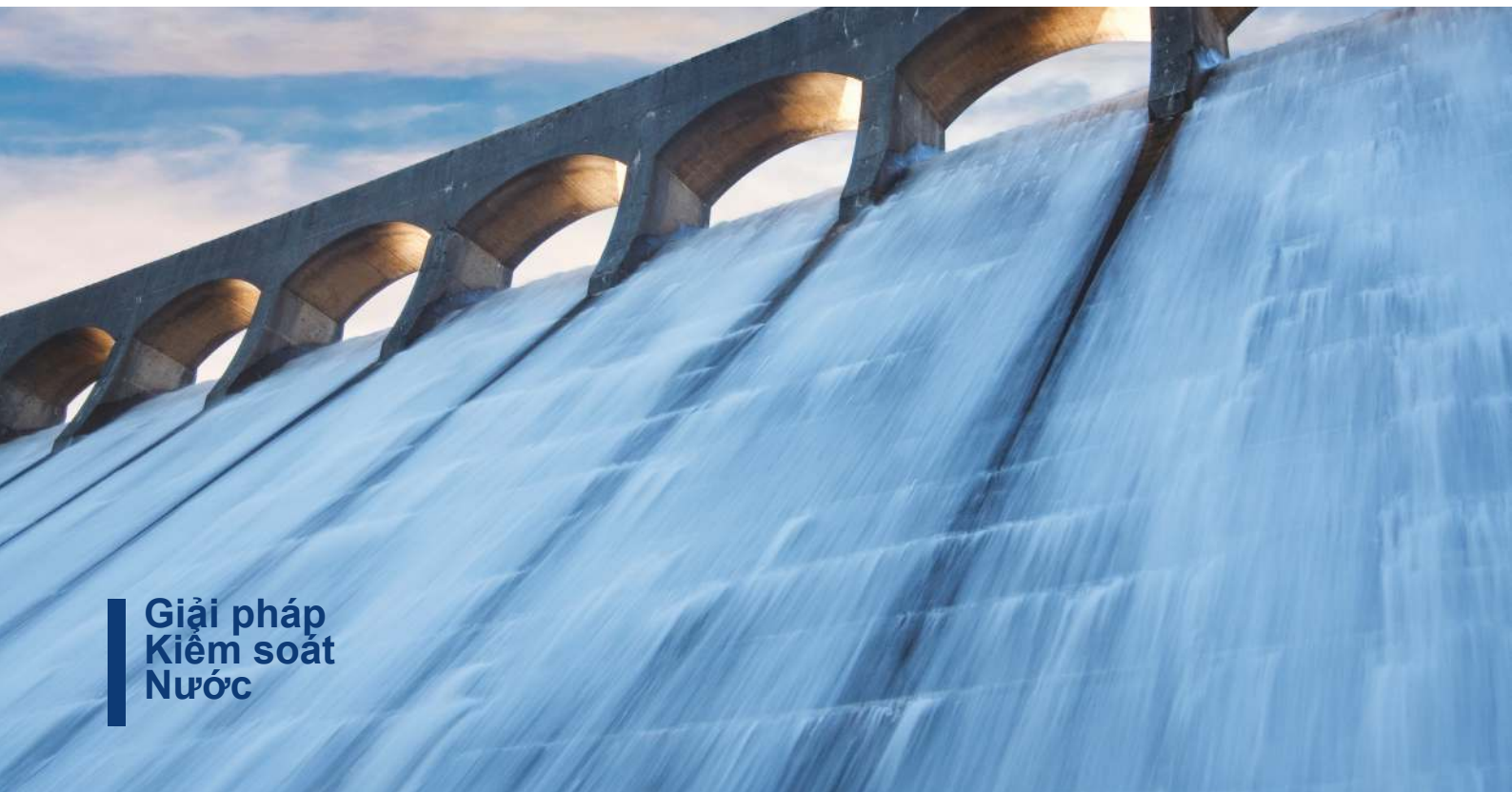
BERMAD TRÊN TOÀN THẾ GIỚI



Hoạt động toàn cầu tạo sự an tâm cho khách hàng

Mạng lưới toàn cầu rộng khắp của chúng tôi hoạt động gắn kết với nhau để mang đến cho khách hàng những dịch vụ đặc biệt cùng sự an tâm. Với 12 công ty con và nhà phân phối tòa khắp năm châu hoặc hiện diện trực tiếp ở hơn 85 quốc gia, chúng tôi đã gây dựng danh tiếng về chất lượng kinh doanh cùng dịch vụ hậu mãi hàng đầu với sự hỗ trợ của các chuyên gia được đào tạo chuyên sâu.

Quy mô này cho phép chúng tôi có nhiều đóng góp lớn lao trên trường thế giới và tham gia vào nhiều dự án quốc tế quy mô lớn. Từ Đường hầm Channel đến Đập Tam Hiệp ở Trung Quốc, từ các cánh đồng thủy lợi ở Châu Á và Nam Mỹ đến các mỏ dầu ở Biển Bắc và Vịnh Ba Tư, các chính phủ và đối tác khu vực tư nhân trên khắp thế giới luôn tin tưởng vào các giải pháp mà chúng tôi mang lại cho mọi nhu cầu về quản lý nước & lưu lượng.



Giải pháp Kiểm soát Nước

Dành cho kỹ thuật chính xác và hỗ trợ liên tục

Với nhận thức rằng hiệu quả mà các giải pháp quản lý lưu lượng nước toàn diện có được là nhờ vào từng chi tiết nhỏ nhất, chúng tôi đã thiết kế, phát triển và sản xuất tất cả các van điều khiển thủy lực, van khí và các giải pháp đo lường tiên tiến nội bộ theo các quy trình chất lượng nghiêm ngặt nhất.

Những nỗ lực cho sự sáng tạo, tính chính xác, chất lượng và độ tin cậy này cho phép chúng tôi điều chỉnh và tùy biến các giải pháp của mình nhằm đáp ứng hầu hết mọi nhu cầu của khách hàng; liên tục tích hợp các kỹ thuật sản xuất mới nhất và đáng tin cậy nhất vào các quy trình của mình; đồng thời cung cấp cho tất cả khách hàng sự hỗ trợ toàn diện tuyệt vời về thương mại và kỹ thuật trước, trong và sau khi lắp đặt.

Giúp quản lý nguồn tài nguyên quý giá nhất thế giới

Tại BERMAD, chúng tôi hiểu rằng việc quản lý hiệu quả và thông minh nguồn tài nguyên quý giá nhất hành tinh của chúng ta cũng quan trọng như chính nguồn tài nguyên đó.

Nhận thức này là nền tảng cho mọi cam kết của chúng tôi trong hoạt động thiết kế, sản xuất và cung cấp các giải pháp quản lý nước & lưu lượng, giúp thu nhận được trọn vẹn lợi ích của từng giọt nước nhỏ nhất.

Sự cống hiến mà chúng tôi dành cho khách hàng luôn thỏa đáng với cam kết của chúng tôi dành cho môi trường. Bên cạnh việc cung cấp các giải pháp toàn diện nhằm tối đa hóa hiệu quả sử dụng nước và các nguồn tài nguyên khác, chúng tôi cũng không ngừng tìm kiếm các vật liệu và phương pháp sản xuất mới và tốt hơn để đảm bảo tính bền vững. Nhờ đó mà các sản phẩm của chúng tôi luôn đáp ứng được các tiêu chuẩn và chứng nhận môi trường quốc tế nghiêm ngặt nhất.

Chương 1 Nguyên tắc Kiểm soát Khí trong hệ thống nước chịu áp

Giới thiệu

Sự hiện diện của khí không được kiểm soát trong các hệ thống nước có thể làm ảnh hưởng nghiêm trọng đến hiệu suất của hệ thống, khiến cho quá trình nạp và xả kém hiệu quả và làm giảm lưu lượng, đồng thời làm tăng chi phí năng lượng. Tình trạng này cũng làm gián đoạn hoạt động của một số thành phần trong hệ thống. Mặt khác, khí là thành phần quan trọng để đối phó với trạng thái chân không và tình trạng tăng áp. Hiệu quả kiểm soát khí trong mạng lưới nước dựa trên việc đánh giá lượng khí cần thiết ở các chế độ hoạt động khác nhau và theo thể tích yêu cầu cùng vị trí và kích thước phù hợp của các van khí.

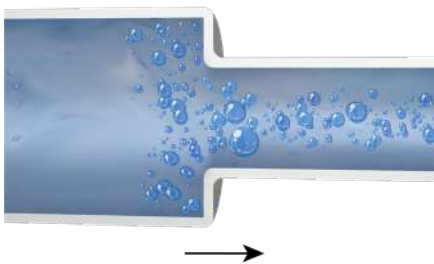
Kiểm soát khí trong các hệ thống nước chịu áp là yếu tố quan trọng góp phần nâng cao hiệu suất nạp, xả và vận hành khi có áp, cũng như để bảo vệ hệ thống khỏi trạng thái chân không và tình trạng tăng áp.

Nguồn phát sinh khí trong các hệ thống nước

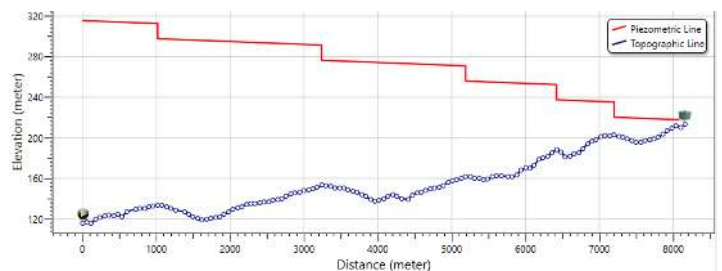
Khí trong hệ thống nước xuất phát từ nhiều nguồn khác nhau:

- Thời điểm bắt đầu, hệ thống còn trống nên chứa đầy khí.
- Tất cả các chất lỏng đều chứa một lượng khí hòa tan nhất định. Lượng khí hòa tan phụ thuộc vào áp suất và nhiệt độ; khoảng 2% ở áp suất khí quyển và nhiệt độ 25 °C, 77 °F.

Trong các hệ thống chịu áp, áp suất thay đổi dọc theo đường ống, theo Đường Áp lực Nước (Hydraulic Grade Line - HGL) và hình dạng đường ống. Tại những điểm giảm áp suất, khí hòa tan sẽ chuyển hóa thành các bóng khí và tích tụ lại thành những túi khí trong hệ thống.



Hình 1.1 - Sự hình thành bóng khí



Hình 1.2 - Các túi khí bị kẹt làm gia tăng mức hao hụt cột áp

- Dòng chảy hỗn loạn sẽ tạo ra hỗn hợp khí và nước ở hạ lưu các hồ chứa và đi sâu vào đường ống.
- Các bơm ly tâm thúc đẩy sự hình thành xoáy nước khiến một lượng lớn khí bị cuốn vào hệ thống.
- Trong các hệ thống nước thải đô thị, bóng khí cũng hình thành từ hoạt động của vi sinh vật.

Vai trò của khí trong các hệ thống nước

Ở mỗi chế độ hoạt động khác nhau, vai trò của khí trong các hệ thống nước cũng khác nhau

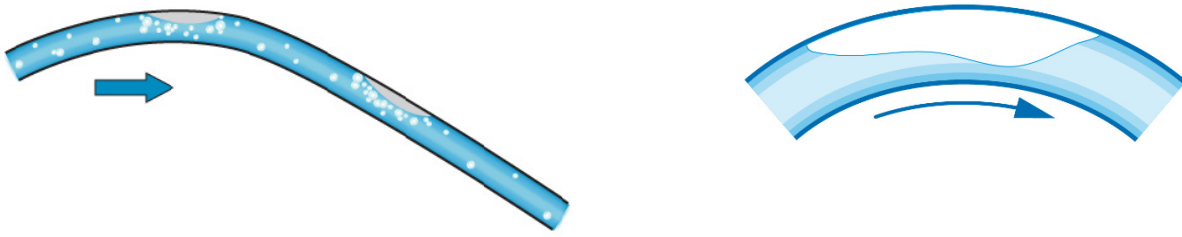
■ Nạp vào đường ống:

Để nạp nước vào có hiệu quả, phải xả khí ra hoặc hút chân không. Trong trường hợp xả khí không đạt, thời gian nạp vào đường ống sẽ tăng lên đáng kể. Một lượng lớn khí không thoát ra được trong quá trình nạp vào đường ống có thể dẫn đến tình trạng tăng áp.

■ Hoạt động chịu áp (Trạng thái Ổn định):

Các bóng khí sẽ tích tụ ở các điểm cao hơn trong hệ thống, và làm giảm dần tiết diện hiệu dụng của đường ống. Kết quả là sẽ làm giảm lưu lượng và gia tăng chi phí năng lượng (để duy trì lưu lượng theo thiết kế).

Trong trường hợp xấu nhất, bơm sẽ không thể cung cấp thêm áp suất cần thiết để vượt qua các túi khí và dòng chảy trong hệ thống có thể bị ngưng đọng hoàn toàn. [Nhấp vào để xem Hoạt ảnh.](#)



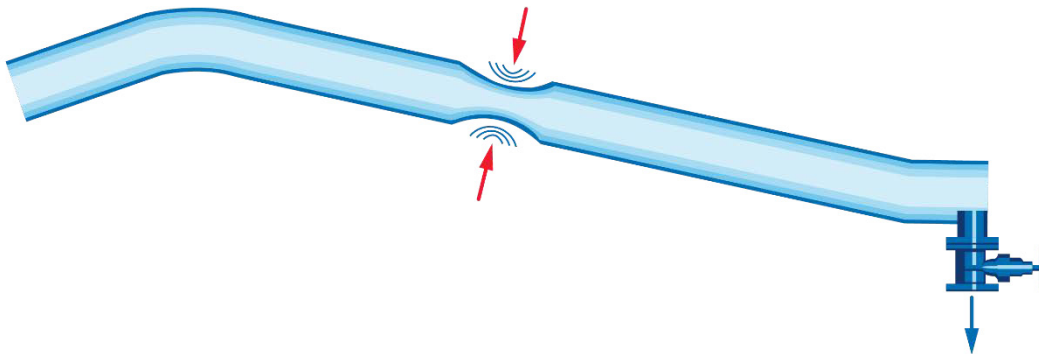
Hình 1.3 - Các bóng khí tạo ra các túi khí bị kẹt

Ngoài ra, khí còn làm nhiễu loạn các bộ phận hoạt động như máy bơm, van điều chỉnh và bộ lọc. Các loại đồng hồ đo nước cơ học hoạt động dựa trên vận tốc chất lỏng sẽ cho số đo không chính xác khi khí hiện diện trong đồng hồ. Ngoài ra, sự hiện diện một lượng lớn khí trong hệ thống sẽ góp phần gia tăng tình trạng ăn mòn các đường ống kim loại.

■ **Xả đường ống:**

Trong quá trình xả hệ thống để bảo vệ tránh tăng áp đột biến hoặc để bảo trì, áp suất âm (Trạng thái Chân không) sẽ được tạo ra. Áp suất âm có thể làm hỏng nhiều bộ phận khác nhau và trong trường hợp nghiêm trọng có thể làm xẹp đường ống. Việc cho phép hút khí vào sẽ loại trừ được áp suất âm và giúp bảo vệ hệ thống.

[Nhấp vào để xem Hoạt ảnh.](#)



Hình 1.4 - Áp suất âm trong quá trình xả đường ống

Ngoài ra, do áp suất âm sẽ tạo ra lực hút từ khí quyển vào hệ thống.

Trong các hệ thống nước uống, thường các thiết bị sẽ được lắp đặt trong các khoang ngầm nên nếu đầu vào của nước bị ô nhiễm có thể sẽ dẫn đến hậu quả lớn.

Trong các hệ thống tưới nhỏ giọt, chất bẩn và đất có thể xâm nhập vào hệ thống và làm tắc vòi phun của thiết bị nhỏ giọt.

■ **Sự tăng áp (Hiện tượng Búa Nước):**

Sự gia tăng áp suất có thể là kết quả của việc ngắt bơm, đóng van nhanh và nguyên do khác. Có khả năng khi áp suất tăng lên đến một độ lớn nào đó, nó sẽ giảm xuống. Trong một số trường hợp, áp suất bị âm (Trạng thái Chân không), và trong tình huống xấu nhất có thể xảy ra hiện tượng tách cột nước, cùng với sự hình thành hốc khí.

Nếu không kiểm soát đúng mức tình trạng tăng áp, hệ thống có thể bị hư hỏng nặng. Để trung hòa Trạng thái Chân không cần phải hút khí tại các điểm quan trọng, dựa trên Phân tích Tăng áp. [Nhấp vào để xem Hoạt ảnh.](#)

Chương 2 Lợi ích của Van Khí và các loại Van Khí

Lợi ích của việc Sử dụng Van Khí

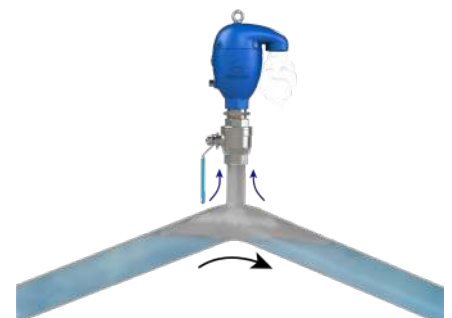
Giai đoạn	Chức năng của Van Khí	Lợi ích
Nạp vào đường ống	Xả khí	Gia tăng hiệu suất hệ thống và rút ngắn thời gian nạp đầy Nhấp vào để xem Hoạt ảnh.
Xả hoặc vỡ đường ống	Hút khí	Bảo vệ khỏi trạng thái chân không và xẹp đường ống Nhấp vào để xem Hoạt ảnh.
Hoạt động chịu áp	Xả khí (các túi khí bị kẹt lại)	Gia tăng hiệu suất hệ thống, tiết kiệm năng lượng và chi phí bơm
	Xả khí (các bóng khí)	Phòng ngừa đồng hồ nước đo sai Phòng ngừa thiết bị điều chỉnh và bộ lọc xảy ra sự cố
Búa nước (Tăng áp)	Hút khí, xả khí	Bảo vệ khỏi trạng thái chân không Xả khí một cách an toàn và có kiểm soát Nhấp vào để xem Hoạt ảnh.



Hình 2.1 -
Hút khí



Hình 2.2 -
Giải phóng các túi khí bị kẹt lại



Hình 2.3 -
Xả khí

Các loại Van Khí

Có 3 loại Van Khí cơ bản:

- **Van Khí tự động (Xả Khí):**

Van sẽ giải phóng các túi khí bị kẹt lại trong hoạt động chịu áp. Van có một lỗ nhỏ duy nhất, gọi là Lỗ thoát Tự động, có đường kính từ 0,04 - 0,2 inch; 1 - 5 mm.

- **Van Khí Động học (Xả/Hút Khí):**

Van rút khí ra trong quá trình nạp vào đường ống và cho phép hút khí vào trong trường hợp xả hệ thống hoặc trong trạng thái chân không. Van có một lỗ lớn duy nhất, gọi là Lỗ thoát Động học, có đường kính từ 1 - 10 inch; 25 - 250 mm. Một van Khí Động học chỉ có chức năng hút khí được gọi là Bộ ngắt Chân không.

- **Van Khí Kết Hợp:**

Van kết hợp chức năng của Van Khí Tự động và Động học. Van rút khí ra trong quá trình nạp vào đường ống, giúp triệt tiêu hiệu quả các túi khí từ các đường ống chịu áp và cho phép hút khí vào trong trường hợp xả nước mạng lưới hoặc trong trạng thái chân không. Van có hai lỗ - Tự động và Động học. [Nhấp vào để xem Hoạt ảnh.](#)

Van Khí cũng được phân loại theo loại nước:

- **Van Khí cho Nước Sạch:**

Được sử dụng với nước uống, nước tưới tiêu, nước tái sử dụng hoặc nước tái xử lý.

- **Van Khí cho Nước Không Sạch:**

Được sử dụng với các nguồn nước không sạch, ví dụ như nước thải đô thị, các hệ thống công nghiệp và khai khoáng. Chức năng của loại van này giống như Van Khí Nước Sạch; tuy nhiên, sự khác biệt chính nằm ở phần thân kéo dài và các bộ phận bên trong của chúng được thiết kế để giữ nước ngoài cơ chế của van.

Các Tính năng Bổ sung cho Van Khí

- **Bảo vệ Chống Tăng áp - SP (Không Đóng đột ngột):**

Được thiết kế để đóng một phần lỗ thoát động học trong quá trình xả khí. Giúp ngăn chặn sự va đập/xung động do đóng nhanh lỗ thoát động học trong quá trình nạp vào đường ống hoặc khi tách cột nước. Tính năng Bảo vệ Chống Tăng áp đảm bảo hoạt động trơn tru hơn và phòng ngừa hỏng van khí hoặc hệ thống. [Nhấp vào để xem Hoạt ảnh.](#)

- **Đóng có Hỗ trợ - AC:**

Tính năng này tương tự như SP, nhưng trong trường hợp này, đĩa SP được giữ hướng lên trên bằng lò xo. Có nghĩa là, bất kể áp suất nội tuyến, dòng chảy ra chỉ đi qua đĩa SP (giá trị chuyển dòng = 0).

- **Ngăn chặn Dòng vào - IP:**

Ngăn chặn hút khí trong các trường hợp có thể làm hỏng máy bơm, cần phải mới lại hoặc làm gián đoạn ống luồn. Tính năng này cũng ngăn chặn việc hút nước ngập hoặc nước ô nhiễm vào mạng lưới nước uống.



Hình 2.4 - Van khí kết hợp bổ sung tính năng Bảo vệ Chống Tăng áp (SP).



Hình 2.5 - Van khí kết hợp bổ sung tính năng Đóng có Hỗ trợ (AC).

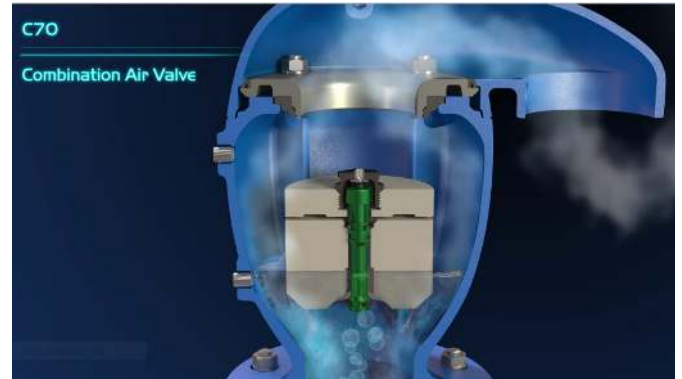


Hình 2.6 - Van khí kết hợp bổ sung tính năng Ngăn chặn Dòng vào (IP).

Chương 3 Nguyên lý hoạt động của Van khí

Nạp vào Đường ống

Trong quá trình nạp vào đường ống, một lượng lớn khí sẽ được đẩy ra ngoài qua lỗ thoát động học của van khí. Khi nước chảy vào thân van, phao sẽ nổi lên trên làm bít lỗ thoát động học.



Hình 3.1 - C70, Xả khí trong quá trình nạp vào đường ống
[Nhấp vào để xem Hoạt ảnh Nguyên lý Hoạt động của C70](#)

Hoạt động chịu áp (Trạng thái Ổn định)

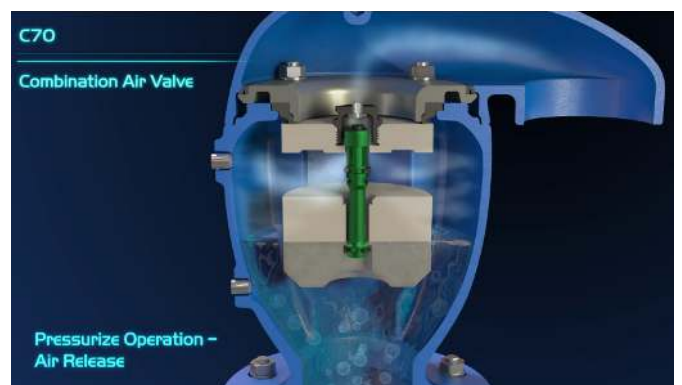
Trong quá trình hoạt động chịu áp của đường ống, các bóng khí tích tụ ở phần trên của thân van khí khiến cho phao bị đẩy xuống dưới.

Động thái này sẽ làm cho lỗ thoát tự động mở ra, giải phóng khí tích tụ. Khi khí được xả ra ngoài, mực nước và phao sẽ nâng lên, làm cho lỗ thoát tự động đóng lại.



Hình 3.2 - C50, Tự động Xả Khí
[Nhấp vào để xem Hoạt ảnh Nguyên lý Hoạt động của C50](#)

Trong các model C70 và C75 của BERMAD, lỗ thoát tự động mở theo hai bước, tạo thành một khe khí giữa mực nước và lỗ thoát tự động và ngay sau đó giải phóng khí tích tụ, đồng thời giảm thiểu hiệu ứng phun. Khi khí được xả ra ngoài, mực nước và phao sẽ nâng lên, làm cho lỗ thoát tự động đóng lại.



Hình 3.3 - C70, Tự động Xả khí qua hai bước
[Nhấp vào để xem Hoạt ảnh Nguyên lý Hoạt động của C70](#)

Trạng thái Chân không (Vỡ ống, Xả nước, Tăng áp suất âm)

Bất cứ khi nào đường ống bị xả nước, chẳng hạn như sau khi bị vỡ, có thể xuất hiện áp suất âm (Chân không). Các lỗ thoát động học sẽ mở ra để hút một lượng lớn khí trong khí quyển vào đường ống, giúp ngăn chặn sự hình thành chân không.



Hình 3.4 C30, Hút khí trong trạng thái chân không
[Nhấp vào để xem Hoạt ảnh Nguyên lý Hoạt động của C30](#)

Tính năng Bảo vệ Chống Tăng áp (Không Đóng đột ngột)

Trong trường hợp nạp vào đường ống ở tốc độ cao hoặc trong trường hợp áp suất gia tăng, đĩa Bảo vệ Chống Tăng áp (SP) sẽ nâng lên (ở áp suất xả khí khoảng 7 psi; 0,05 bar) và đóng một phần lỗ thoát của van. Nước tiếp cận sẽ giảm tốc do sức cản của áp suất khí gia tăng trong van và đường ống, ví dụ như ngăn chặn việc đóng đột ngột van khí.

Các mẫu C70 và C75 của BERMAD cũng có tính năng Đóng có Hỗ trợ (AC). Tính năng này tương tự như tính năng Bảo vệ Chống Tăng áp (SP), nhưng đĩa sẽ được kéo lên đến vị trí Lỗ thoát động học bằng một lò xo. Điều này có nghĩa là lỗ thoát động học luôn đóng một phần.

Các model C10, C30 và C50 của BERMAD có cơ chế Bảo vệ Chống Tăng áp, dựa trên một đĩa bít linh hoạt sẽ đóng một phần đầu ra của van cùng với động thái gia tăng xả khí.



Hình 3.5 - C70, Xả khí với tính năng Bảo vệ Chống Tăng áp (SP)
[Nhấp vào để xem Hoạt ảnh Nguyên lý Hoạt động của C70](#)



Hình 3.6 - C50, Hệ thống xả khí với tính năng Bảo vệ Chống Tăng áp (SP) dựa trên Đĩa bít.

Tính năng ngăn chặn dòng vào

Cơ chế ngăn chặn dòng vào là một cụm Thường Đóng gắn trên đỉnh lỗ thoát động học của van (model C70, C75 của BERMAD) hoặc bắt ren vào đầu ra của van (model C10, C30 & C50 của BERMAD) để ngăn chặn không khí từ khí quyển xâm nhập vào van.



Hình 3.7 C70 với tính năng Ngăn chặn dòng vào



Hình 3.8 C30 với tính năng Ngăn chặn dòng vào

Chương 4 - Các ứng dụng Điển hình

Công trình Cấp nước



Hình 4.1 - Trạm bơm



Hình 4.2 - Trạm bơm



Hình 4.3 - Hệ thống giảm áp dự phòng toàn diện



Hình 4.4 - Bể chứa chính



Hình 4.5 - Bể chứa nước trên cao



Hình 4.6 - Hệ thống nước thải đô thị

Xem thêm video và thông tin về các ứng dụng của Van Khí ở Thành phố Bermad tại <https://go.bermad.com/citycenter-0>

Tòa nhà & Công trình xây dựng



Hình 4.7 - Hệ thống giảm áp trên sàn



Hình 4.8 - Trạm giảm áp trên sàn

Xem thêm video và thông tin về các ứng dụng của Van Khí ở Trung tâm Thành phố Bermad tại <https://go.bermad.com/citycenter>

Chương 5 - Vị trí Van Khí

Kiểm soát khí đúng mức là yêu cầu quan trọng trong thiết kế hệ thống nước. Vị trí và kích thước phù hợp của Van Khí là yếu tố quan trọng để tránh hiện tượng búa nước và hao hụt cột áp, đồng thời đạt được hiệu suất tối ưu và kéo dài tuổi thọ hệ thống.

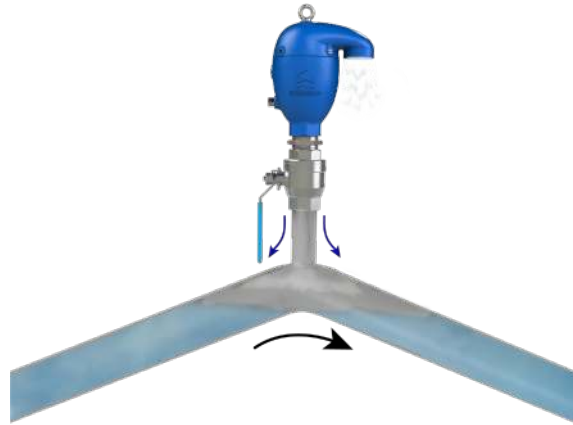
Phần sau đây hướng dẫn về vị trí của Van Khí.

Dọc theo đường ống

1. Các điểm trên cao → Van Khí Kết hợp

Tại các điểm trên cao, cần sử dụng Van Khí Kết hợp để:

- Xả khí trong quá trình nạp vào đường ống
- Hút khí để ngăn ngừa trạng thái chân không trong trường hợp xả nước đường ống
- Giải phóng khí từ các túi khí bị kẹt trong hoạt động chịu áp.



Hình 5.1 - Điểm trên cao

2. Các điểm trên cao có áp suất thấp → Van Khí Kết hợp + Tính năng Bảo vệ Chống Tăng áp

Xem xét tương tự như với bất kỳ điểm trên cao nào khác, nhưng đồng thời bổ sung tính năng Bảo vệ Chống Tăng áp (SP) để ngăn chặn van khí đóng đột ngột trong quá trình nạp vào đường ống hoặc bất kỳ tình huống nhất thời nào khác có thể dẫn đến hiện tượng tách cột nước.

3. Điểm tăng độ dốc xuống hoặc điểm giảm độ dốc lên của đường ống → Van Khí Kết hợp

Khi độ dốc xuống của đường ống tăng hoặc độ dốc lên giảm, cần sử dụng Van Khí Kết hợp để:

- Giải phóng các túi khí bị kẹt trong hoạt động chịu áp (bóng khí sẽ hình thành do mất áp suất).
- Cho phép khí đi vào đường ống để ngăn chặn hiện tượng tách cột nước trong bất kỳ tình huống nhất thời nào.



Hình 5.2 - Điểm tăng độ dốc xuống



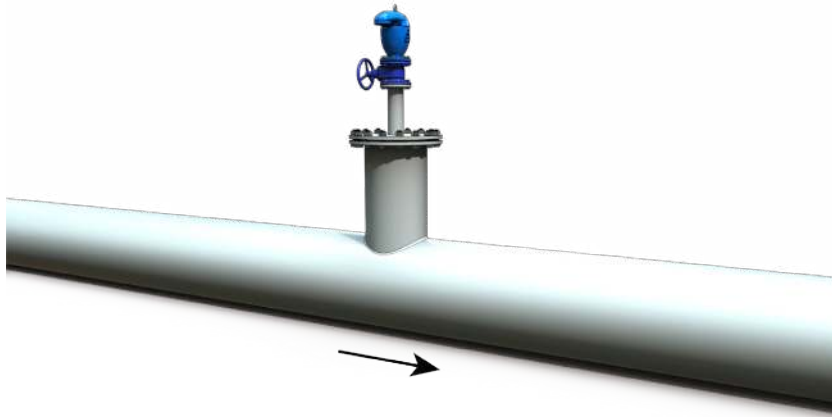
Hình 5.3 - Điểm giảm độ dốc lên

4. Dọc theo đường ống → Van Khí Kết hợp hoặc Tự động

Dọc theo các đoạn nằm ngang hoặc đoạn dốc lên dài của đường ống cần sử dụng Van Khí Kết hợp để xả khí, hút khí và giải phóng các túi khí bị kẹt trong hoạt động chịu áp.

Dọc theo đoạn dốc xuống của đường ống cần sử dụng Van Khí Tự động để giải phóng các túi khí bị kẹt trong điều kiện trạng thái ổn định.

Khoảng cách tối đa giữa các Van Khí nên vào khoảng 400 - 800 mét; 0,25 - 0,5 dặm.

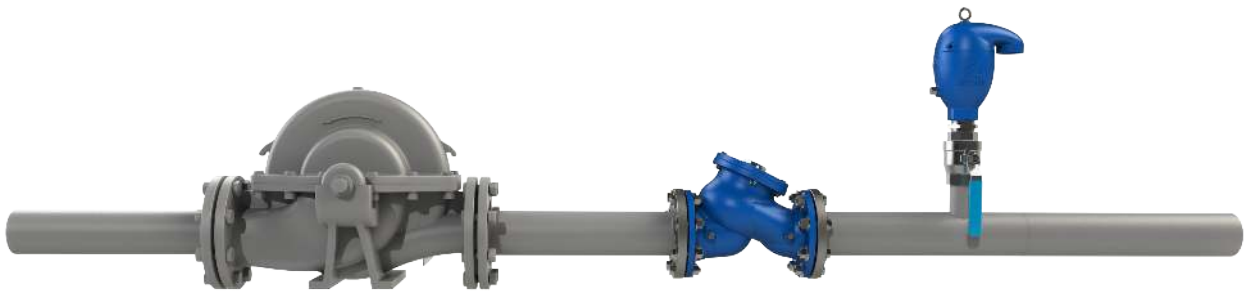


Hình 5.4 - Dọc theo đường ống nằm ngang

Trong hệ thống

5. Trạm bơm → Van Khí Kết hợp + Tính năng Bảo vệ Chống Tăng áp

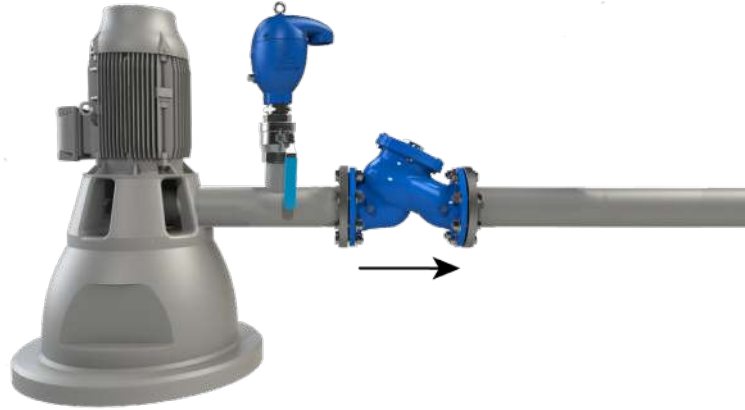
Tại đường ống xả của máy bơm, phía hạ lưu của van một chiều, cần sử dụng Van Khí Kết hợp có bổ sung tính năng Bảo vệ Chống Tăng áp (SP). Bảo vệ chống lại hiện tượng tách cột nước và trạng thái chân không bằng cách đảm bảo xả khí an toàn và có kiểm soát trong quá trình khởi động, ngắt bơm hoặc mất điện.



Hình 5.5 - Trạm bơm, phía hạ lưu của van một chiều

6. Máy bơm giếng sâu → Van Khí Kết hợp + Tính năng Bảo vệ Chống Tăng áp

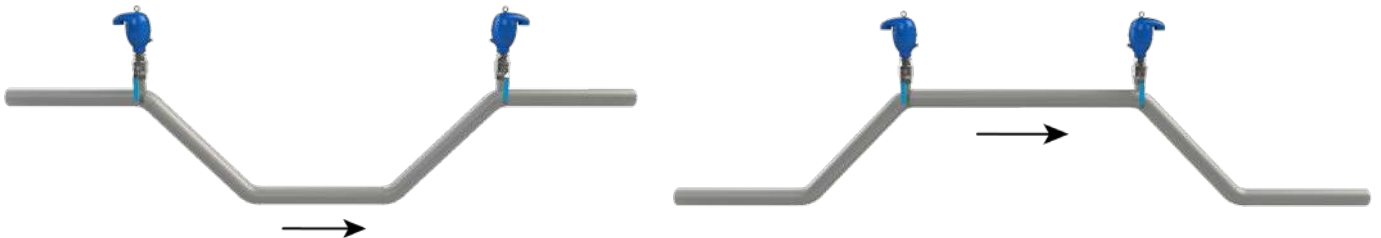
Tại đường ống hút của máy bơm, giữa máy bơm và van một chiều, cần sử dụng Van Khí Kết hợp có bổ sung tính năng Bảo vệ Chống Tăng áp (SP) để ngăn chặn trạng thái chân không trong quá trình tắt bơm, đồng thời đảm bảo thông gió ống hút an toàn và có kiểm soát lúc khởi động máy bơm.



Hình 5.6 - Máy Bơm Giếng sâu, giữa máy bơm và van một chiều

7. Băng qua đường, sông hoặc kênh → Van Khí Tự động

Ở các đoạn băng qua đường, sông hoặc kênh, gán van tại các điểm thay đổi độ dốc. Cần sử dụng các van khí tự động để giải phóng bóng khí, qua đó ngăn chặn sự tích tụ thành các túi khí tại những điểm này.



Hình 5.7 - Băng qua đường, sông hoặc kênh

8. Đồng hồ đo nước → Van Khí Tự động

Ở phía thượng lưu của đồng hồ đo nước, cần sử dụng Van Khí Tự động để giải phóng các bóng khí, tác nhân có thể làm sai lệch các số đo lưu lượng.

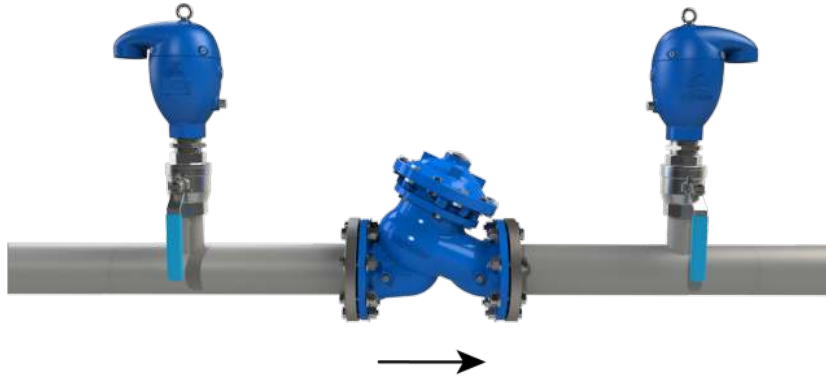


Hình 5.8 - Phía thượng lưu của đồng hồ đo nước

9. Van điều tiết Áp suất/Lưu lượng → Van Khí Tự động

Việc giảm áp suất sẽ tạo thêm nhiều bóng khí ở phía hạ lưu của các thiết bị điều tiết như van điều khiển thủy lực, v.v. Cần sử dụng Van Khí Tự động để giải phóng những bóng khí này.

Ngoài ra, sự xuất hiện thêm các bóng khí có thể gây trở ngại cho hoạt động của các thiết bị điều tiết, vì vậy cũng nên xem xét lắp đặt Van Khí Tự động ở phía thượng lưu.



Hình 5.9 - Phía thượng lưu và hạ lưu của van điều tiết

10. Van cách ly → Van Khí Kết hợp hoặc Động học

Cần sử dụng Van Khí Kết hợp hoặc Động học để ngăn chặn trạng thái chân không và sự cố đường ống khi van cách ly lắp ở dốc lên, dốc xuống hoặc phía trên mặt đất đang đóng.

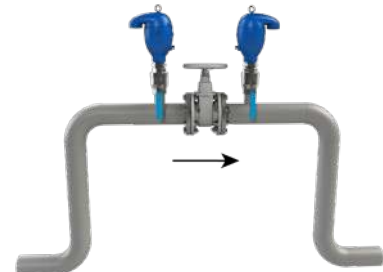
Với dốc xuống, Van Khí sẽ được lắp đặt ở phía hạ lưu của van điều khiển/cách ly.

Với dốc lên, Van Khí sẽ được lắp đặt ở phía thượng lưu của van điều khiển/cách ly.

Với các hạng mục lắp đặt trên mặt đất, cần lắp đặt Van Khí ở cả phía thượng lưu và hạ lưu.



Hình 5.10 - Van cách ly ở đường ống dốc lên/dốc xuống



Hình 5.11 - Van cách ly phía trên mặt đất

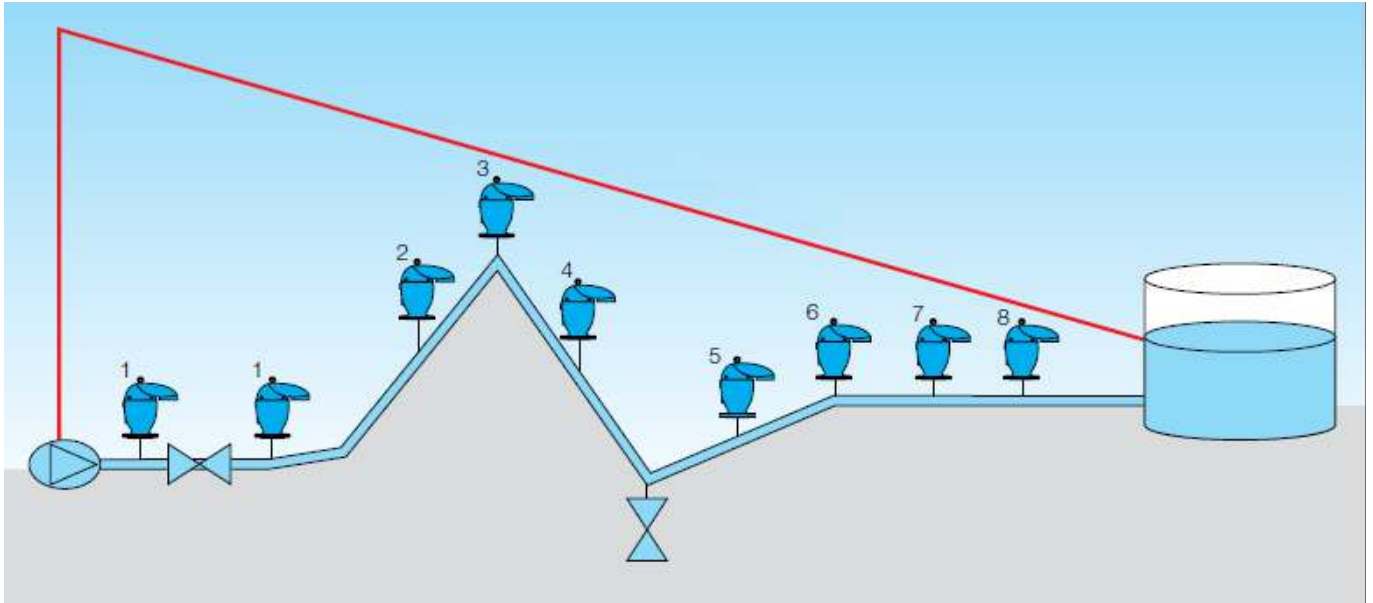
11. Vị trí Lỗ thoát hoặc Lỗ hạn chế → Van Khí Kết hợp hoặc Tự động

Cần sử dụng Van Khí Kết hợp hoặc Tự động ở phía hạ lưu của lỗ thoát/lỗ hạn chế để giảm thiểu bọt khí, tiếng ồn và độ rung.



Hình 5.12 - Lỗ thoát hoặc lỗ hạn chế

Tóm tắt



Hình 5.13 - Các vị trí dọc theo đường ống

Chú thích

- Trạm bơm - Điểm 1: Van Kết hợp có SP
- Điểm trên cao có áp suất thấp - Điểm 3: Van Kết hợp có SP
- Dốc lên giảm - Điểm 6: Van Kết hợp
- Đoạn dài - Điểm 2, 4, 5, 7, 8: Van Kết hợp hoặc Tự động

Chương 6 - Nguyên tắc kích cỡ Van Khí

Để kiểm soát khí tối ưu, điều quan trọng là phải chọn kích thước Lỗ thoát Động học và Lỗ thoát Tự động phù hợp với từng Van Khí, ở từng vị trí cụ thể dọc theo đường ống và trong hệ thống.

1) Định cỡ Lỗ thoát Động học để Nạp vào Đường ống (Xả Khí)

Mục tiêu đầu tiên là cho phép nạp vào đường ống một cách hiệu quả bằng cách đảm bảo xả hết khí ra khỏi đường ống. Lưu lượng khí thoát ra từ tất cả các lỗ thoát động học dọc theo đường ống sẽ được tính toán theo công thức sau:

$$Q_{air} = A \times V_{filling}$$

- Q_{air} - Lưu lượng khí yêu cầu ($m^3/giờ$)
- A - Diện tích mặt cắt ngang lưu thông của đường ống (m^2)
- V - Vận tốc nạp vào ($m/giây$)

Van Khí được chọn phải xả dung tích khí cần thiết ở áp suất nội tuyến là 3 psi; 0,2 bar.

Để đảm bảo nạp vào đường ống an toàn & có kiểm soát, không nên vượt quá vận tốc nạp vào 1 feet/giây; 0,3 mét/giây.

Đối với tốc độ nạp vào cao hơn hoặc không xác định, đề nghị sử dụng loại Van Khí có bổ sung thiết bị Bảo vệ Chống Tăng áp.

2) Định cỡ Lỗ thoát Động học cho trường hợp Tăng áp đột biến hoặc Xả đường ống (Hút Khí)

Mục tiêu thiết yếu tiếp theo là ngăn chặn trạng thái chân không dọc theo đường ống khi hệ thống đang được xả, cho dù là do vỡ ống hay vì mục đích bảo trì.

2.1) Nứt và Vỡ ống

Sử dụng các phương pháp sau đây để xác định lưu lượng khí yêu cầu nhằm bảo vệ tránh trạng thái chân không trong trường hợp đường ống bị hỏng.

Lưu lượng khí hút vào cần thiết sẽ được tính theo một trong các công thức sau:

a. Nứt ống

$$Q_{air} = 0.6A\sqrt{2g\Delta h}$$

- Q_{air} - Lưu lượng khí yêu cầu ($m^3/giờ$)
- A - Diện tích mặt cắt ngang lưu thông của đường ống (m^2)
- Δh - Chênh lệch độ cao giữa vị trí đường ống bị hỏng đến vị trí của van khí (m)

b. Vỡ ống (phương trình Hazen Williams theo đơn vị SI)

$$Q_{air} = 1.292 \times 10^{-5} \times C \times D^{2.63} \times \frac{\Delta h^{0.54}}{L}$$

- Q_{air} - Lưu lượng khí yêu cầu ($m^3/giờ$)
- C - Hệ số H.W
- D - Đường kính đường ống (mm)
- S - Độ dốc đường ống (m)

2.2) Xả nước

Tính toán này đề cập đến lượng khí hút vào cần thiết thông qua Lỗ thoát Động học, trong khi đường ống đang được xả có kiểm soát, có tính đến kích thước và vị trí van thoát nước dọc theo đường ống.

Lưu lượng khí yêu cầu sẽ được tính theo công thức sau đây:

$$Q_{\text{air}} = 0.6A\sqrt{2g\Delta h}$$

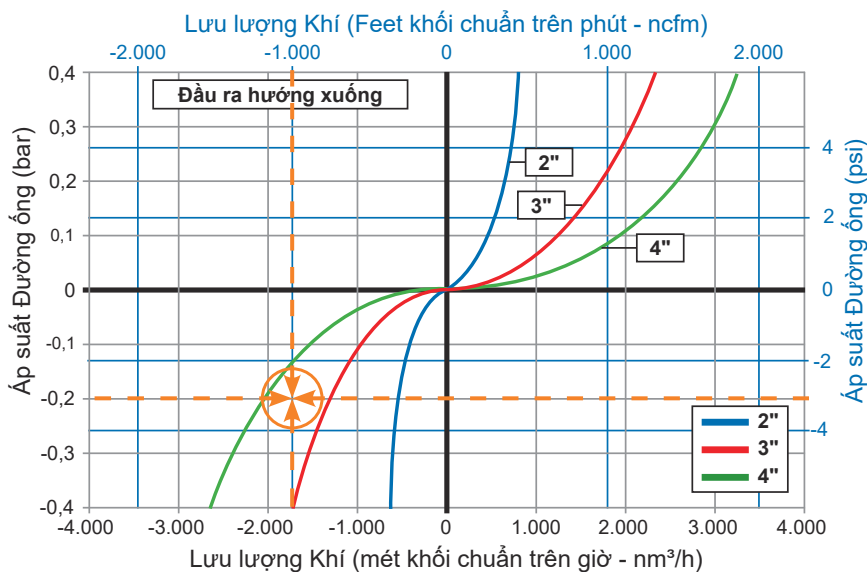
- Q_{air} - Lưu lượng khí yêu cầu ($\text{m}^3/\text{giờ}$)
- A - Diện tích mặt cắt ngang của van thoát nước (m^2)
- Δh - Chênh lệch độ cao giữa van thoát nước và van khí (m)

Lựa chọn Kích thước (dựa trên dung tích lưu thông cần thiết được tính toán)

Van Khí được chọn sẽ đảm bảo lượng khí hút vào cần thiết, dựa trên các tính toán trên, ở áp suất nội tuyến âm không thấp hơn áp suất làm xẹp đường ống.

Mọi vật liệu và chủng loại ống đều có mức áp suất làm xẹp, đó là áp suất âm sẽ làm cho đường ống bị hỏng. Áp suất này do nhà sản xuất ống xác định. Ví dụ, các loại ống cứng như ống Sắt Dẻo/Thép có thể chịu áp suất âm cao hơn so với ống PVC/PE/GRP, vốn dễ bị hỏng hơn.

Ví dụ - nếu cần lượng khí hút vào là -1.000 CFM ; $-1.750 \text{ m}^3/\text{giờ}$ ở -3 psi ; $-0,2 \text{ bar}$, thì Van Khí có đầu vào $4''$; DN100 là lựa chọn phù hợp. Một Van Khí có đầu vào $3''$; DN80 không đủ dung tích cần thiết.



Biểu đồ 6.1 - Lựa chọn kích thước Lỗ thoát Động học để xả đường ống

Dung tích lưu thông khí thực tế của van khí được thử nghiệm bằng bộ thử lưu lượng khí chuyên dụng có thể thấp hơn 50% so với dung tích lưu thông khí tính toán bằng công thức lý thuyết.

Điều quan trọng là chỉ xem xét các van khí đã được thử nghiệm bằng bộ thử lưu lượng khí chuyên dụng theo các yêu cầu của tiêu chuẩn EN-1074/4 hoặc AS4956.

3) Định cỡ Lỗ thoát Tự động (Xả Khí)

Ở trạng thái ổn định, dưới áp suất 14,5 psi; 1 bar (ở 77 °F; 25 °C) nước chứa khoảng 2% khí hòa tan.

Theo Định luật Henry, lượng khí hòa tan tỷ lệ thuận với áp suất. Áp suất càng cao nước càng chứa nhiều khí và ngược lại. Do đó, tại những điểm giảm áp (các điểm trên cao và những điểm khác như trình bày chi tiết trong chương 5), bóng khí sẽ hình thành.

Phương pháp thận trọng là đặt từng van khí tự động dọc theo đường ống để giải phóng 2% lưu lượng khí này. Tuy nhiên, phương pháp này sẽ cần nhiều van khí đến mức dư thừa, nhất là trong các đường ống có đường kính lớn.

Miễn là đường kính lỗ thoát tự động lớn hơn; 1 milimet, van khí sẽ giải phóng có hiệu quả lượng khí bị mắc kẹt dọc theo đường ống, từ đường ống rất lớn đến đường ống nhỏ. Do đó, việc xác định kích cỡ lỗ thoát tự động cho mọi vị trí đã xác định là không cần thiết. Tuy nhiên, nhà thiết kế phải xác minh sự hiện diện của van khí tự động ở vị trí đã xác định, theo hướng dẫn trong chương 3.

Chương 7 - BERMAD AIR - Phần mềm xác định kích cỡ & vị trí

Giới thiệu

Kiểm soát khí đúng mức là yêu cầu quan trọng trong thiết kế hệ thống nước. Vị trí và kích thước phù hợp của Van Khí là yếu tố quan trọng để tránh hiện tượng búa nước và hao hụt cột áp, đồng thời đạt được hiệu suất tối ưu và gia tăng tuổi thọ hệ thống.

Lựa chọn van phù hợp là một công việc phức tạp và mất nhiều thời gian, đòi hỏi nhà thiết kế phải tính đến rất nhiều yếu tố, ngoài ra còn phải điều chỉnh chi phí hệ thống sao cho phù hợp với ngân sách ấn định.

Lựa chọn sáng suốt van khí

Phần mềm BERMAD AIR là một công cụ thiết kế hệ thống nước hiện đại giúp nhà thiết kế lựa chọn loại van tốt nhất để kiểm soát tối ưu khí trong đường ống và mạng lưới nước, qua đó giúp tiết giảm chi phí cho dự án.

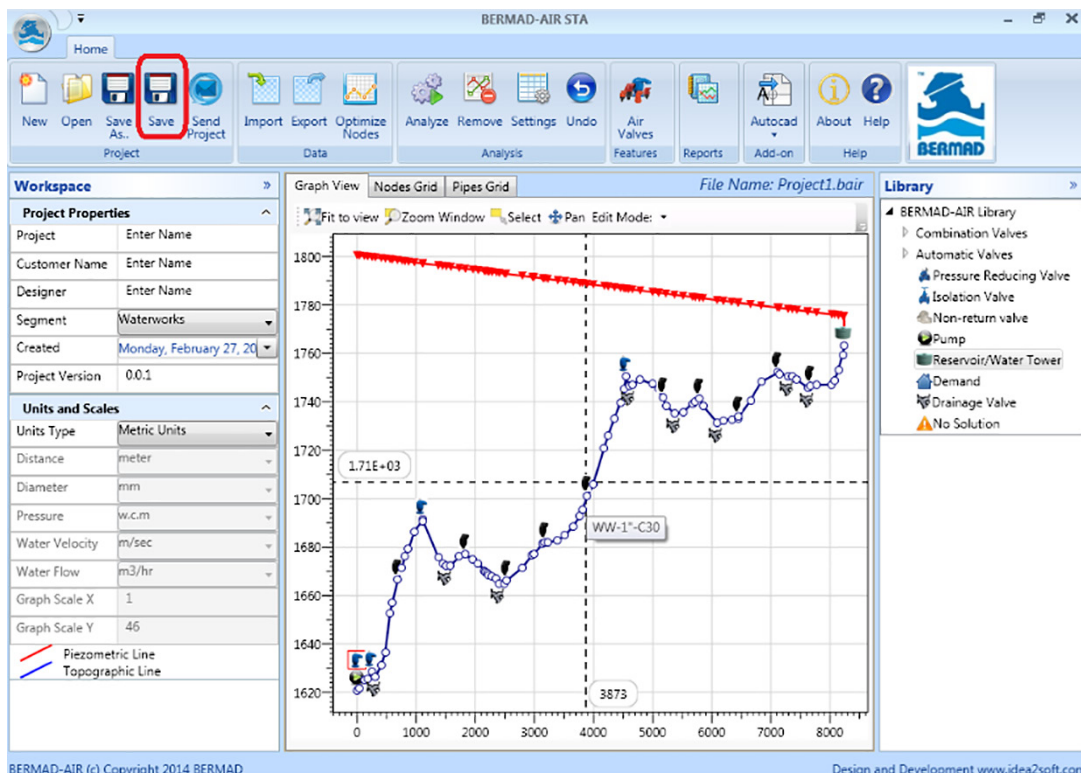
Phần mềm là một công cụ kỹ thuật có các thuật toán dựa trên các phương pháp xác định kích cỡ phổ biến như AWWA-M51. Phần mềm giúp nhà thiết kế đưa ra quyết định sáng suốt khi lựa chọn van khí, đồng thời kiểm tra các tình huống “nếu xảy ra” khác nhau.

Mô hình BERMAD AIR đặc biệt hữu ích cho việc thiết kế các đường dẫn nước dài, sử dụng hệ thống bơm-bể chứa hoặc hệ thống tự chảy. Sử dụng Bermad-Air giúp đạt được những mục tiêu sau đây:

- Bảo vệ chống lại trạng thái chân không và xẹp đường ống do xả nước hoặc vỡ ống.
- Nạp vào đường ống an toàn và có kiểm soát trong thời gian hợp lý.
- Nâng cao hiệu suất hệ thống trong quá trình hoạt động chịu áp.
- Cải thiện các giải pháp Bảo vệ Chống Tăng áp.
- Giảm chi phí trang bị van khí.

Đăng ký

BERMAD AIR được cung cấp miễn phí cho mọi nhà thiết kế hệ thống nước. Đây là một phần mềm độc lập, có thể tải xuống bất kỳ máy tính cá nhân nào. [Nhấp vào đây](#) để đăng ký và tải xuống Bermad Air.



Hình 7.1 - Giao diện người dùng của BERMAD AIR

Phân tích Tình huống

Dựa trên dữ liệu dự án, BERMAD AIR sẽ phân tích lưu lượng khí yêu cầu theo các tình huống khác nhau bao gồm:

- Nạp vào đường ống
- Vỡ hoặc Nứt ống
- Xả nước
- Khoảng cách tối đa giữa các điểm nút
- Tách cột nước
- Vận tốc tới hạn

Dựa trên kết quả phân tích và thông số kỹ thuật của nhà thiết kế, phần mềm sẽ tự động chọn các tính năng của Van Khí (bao gồm số lượng, vật liệu, đường kính, loại kết nối, lớp phủ, đầu ra và các tính năng khác) cho giải pháp được đề xuất, cùng với số danh mục cho từng model máy.

Các tính năng chính của BERMAD AIR

▪ Dữ liệu xả khí và hút khí thực tế

Việc lựa chọn van khí dựa trên các phép đo lưu lượng khí thực tế của từng model và từng kích thước nhằm đảm bảo thiết kế tối ưu. Dữ liệu của van đưa vào phần mềm BERMAD AIR là kết quả thử nghiệm van khí Bermad bằng Bộ Thử Lưu lượng Khí theo tiêu chuẩn EN-1074/4 và AS4956 và đại diện cho hiệu suất thực tế, không phải dựa trên lý thuyết. Điều này góp phần làm giảm chi phí trang bị do tránh mua phải các van quá cỡ và/hoặc không cần thiết.

- **Tải dữ liệu lên dễ dàng** - Người dùng có thể tải dữ liệu lên theo cách thủ công hoặc trực tiếp từ các ứng dụng AutoCad hoặc MS Excel.

▪ Loại trừ sai số do tính toán định vị không chính xác

Các điểm trên cao dọc theo đường ống là những vị trí quan trọng trong phân tích. Khoảng 80% van khí được đặt ở các điểm trên cao. Vì vậy, cần phải xác định các điểm trên cao một cách hợp lý để phòng ngừa hiệu quả kém.

▪ Ứng dụng toàn diện

BERMAD AIR có khả năng tích hợp các van giảm áp, van thoát nước và xem xét các điểm nút cần thiết.

- **Giao diện màn hình và báo cáo đồ họa tích hợp** - Giao diện kéo và thả của BERMAD AIR là một trong những giao diện thân thiện với người dùng nhất trong ngành. Báo cáo tạo ra sẽ chứa thông tin về:
 - Dữ liệu hệ thống
 - Các thông số được xem xét
 - Danh sách các model van khí đã chọn và tính năng của chúng
 - Biểu đồ vị trí của Van Khí tại từng điểm nút
- Có thể tải báo cáo có BOQ (Bảng Khối Lượng) hoàn chỉnh xuống dưới dạng tập tin PDF hoặc Excel
- **Hỗ trợ kỹ thuật toàn diện** - Khi có nhu cầu, bạn có thể gửi dự án qua thư điện tử cho Kỹ sư Ứng dụng của BERMAD để được hỗ trợ thêm về mặt kỹ thuật.

LƯU Ý

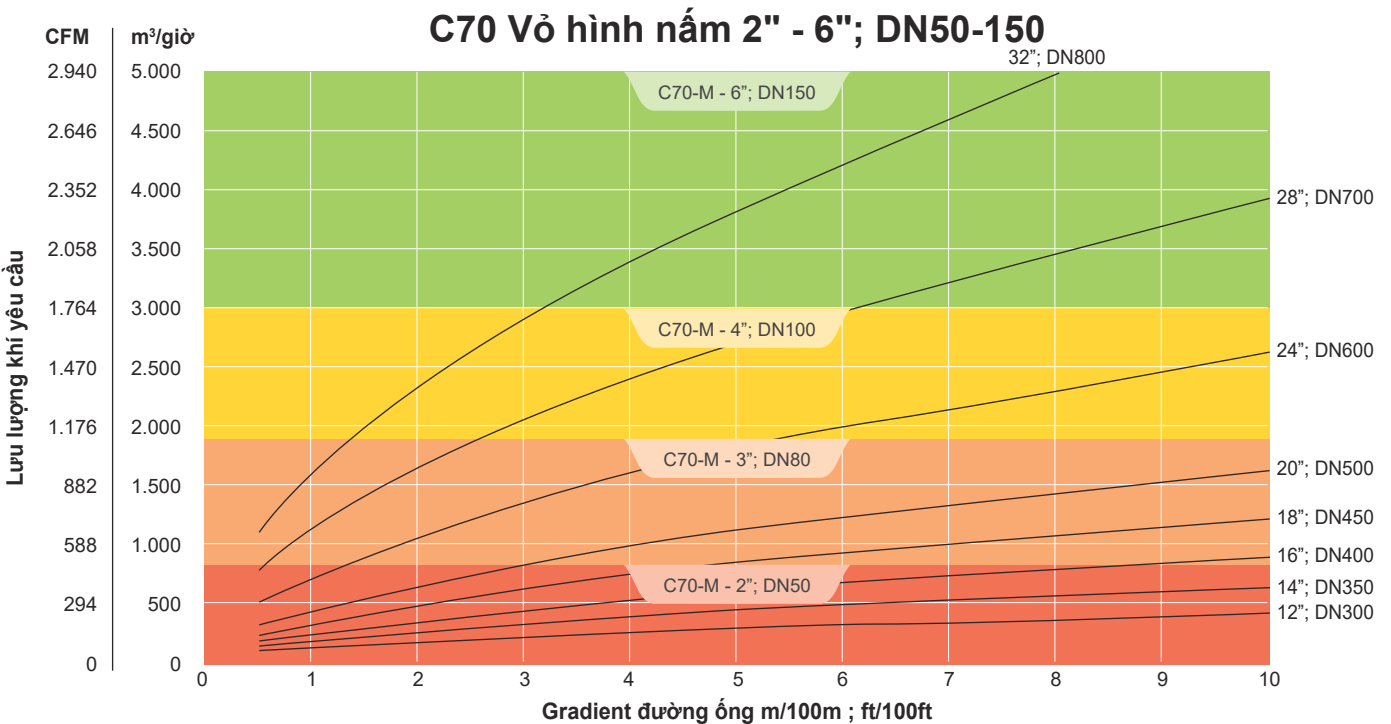
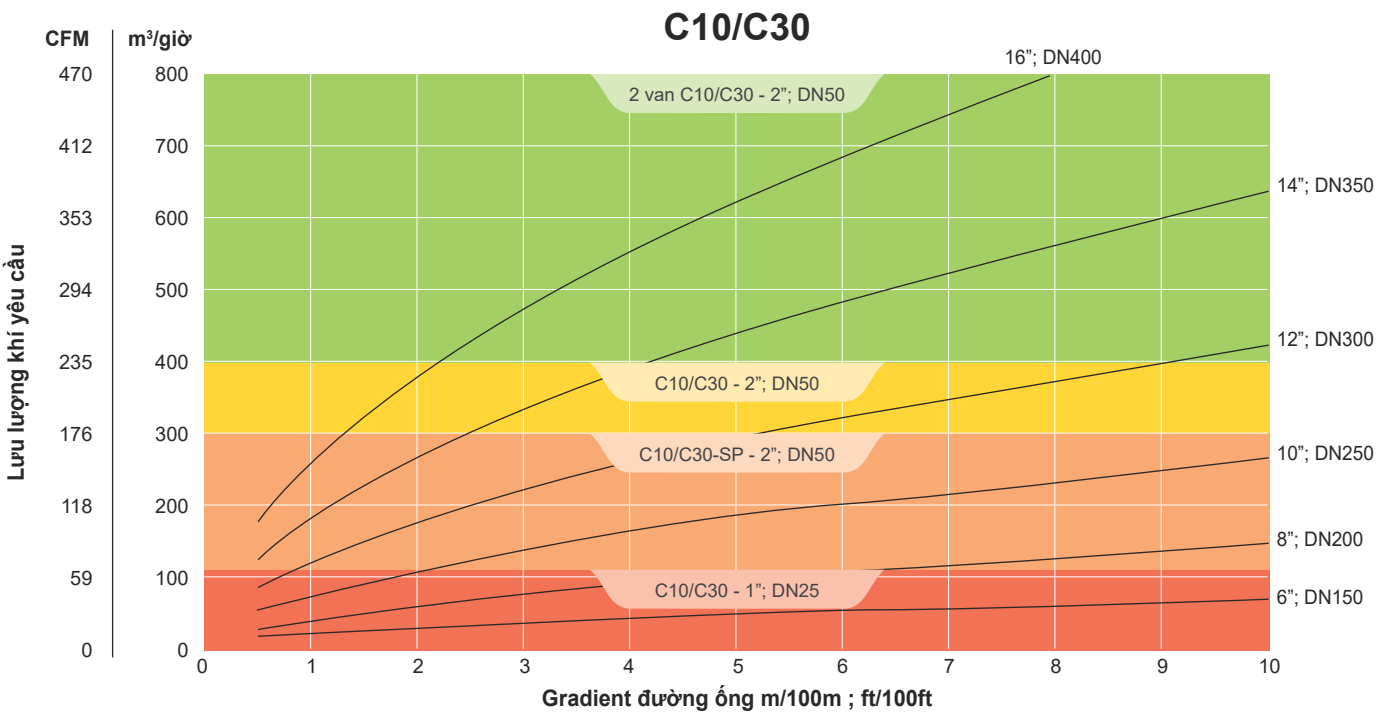
BERMAD-AIR được thiết kế dựa trên các phép đo tốc độ lưu thông thực tế của van khí BERMAD. Do đó, kết quả chỉ có giá trị cho các sản phẩm của BERMAD. Việc xem xét kết quả trên BERMAD-AIR cho van khí của nhà sản xuất khác sẽ không chính xác và gặp nhiều rủi ro, đặc biệt là sự khác biệt về hiệu suất lưu thông đầu ra lẫn đầu vào.

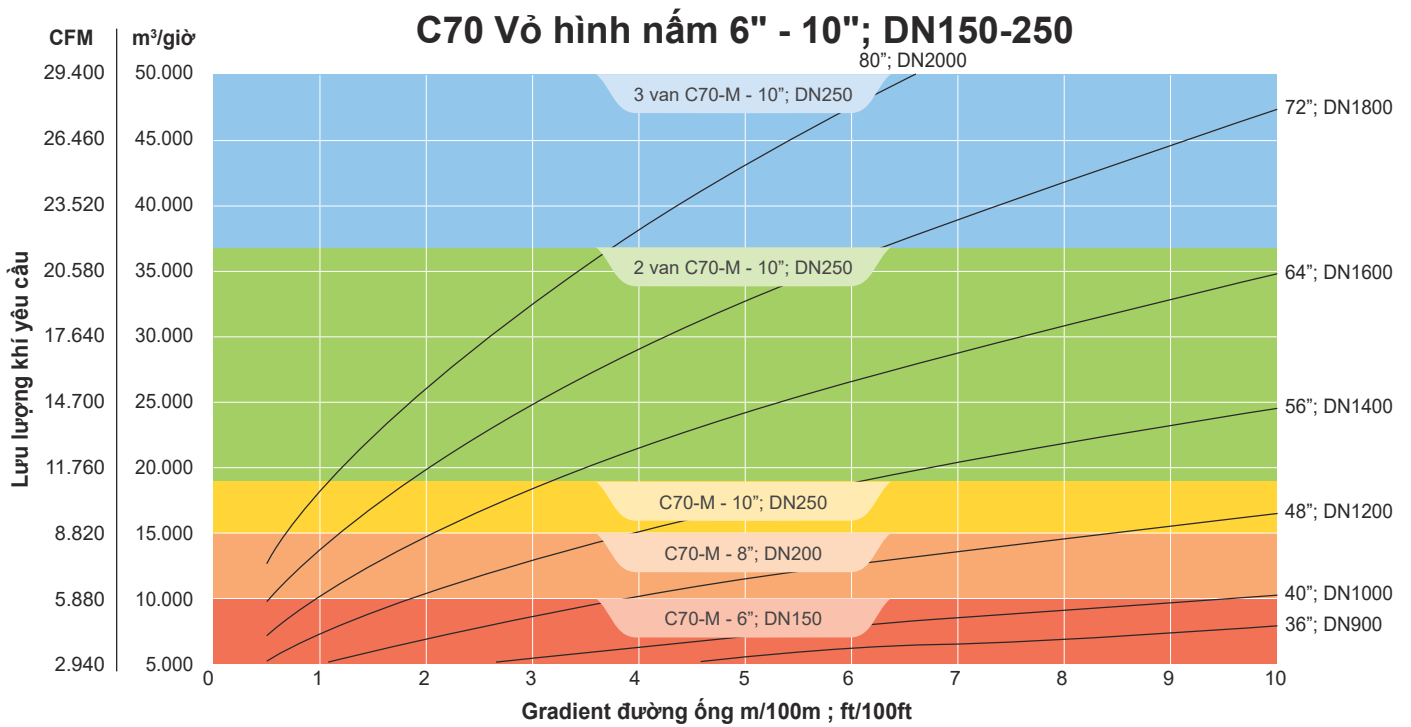
Chương 8 - Biểu đồ tính toán kích cỡ sơ bộ

Cách tiếp cận Kỹ thuật Ứng dụng của Bermad là luôn sử dụng phần mềm Bermad Air để xác định kích cỡ & vị trí Van Khí một cách chuyên nghiệp và chính xác. Tuy nhiên, với mục đích lựa chọn sơ bộ hoặc đặt hàng kích cỡ sơ bộ, có thể sử dụng các biểu đồ sau đây.

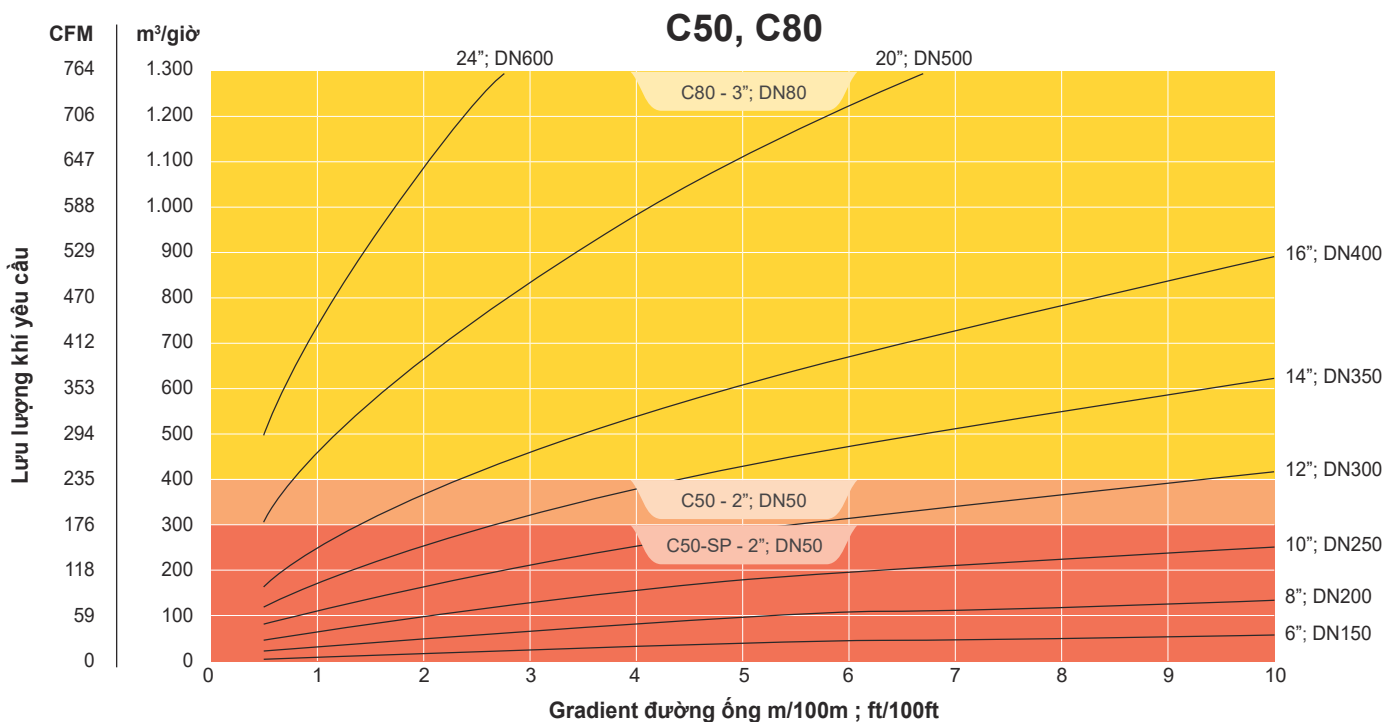
Các biểu đồ dùng để xác định kích cỡ sau đây chỉ dựa trên 2 thông số: đường kính ống và gradient (độ dốc) của ống. Ví dụ: đối với ống 12"; DN300 với độ dốc 7m/100m, lưu lượng khí yêu cầu là 350 m³/giờ và do đó chỉ cần 1 van C10/30 có đầu vào 2"; DN50 là đủ.

Van Khí Kết Hợp





Van Khí Kết hợp cho Nước thoát & Nước thải



Tuyên bố miễn trừ trách nhiệm - Các biểu đồ này được cung cấp "nguyên trạng" và BERMAD (i) không chịu bất kỳ trách nhiệm pháp lý nào đối với bất kỳ tổn thất hoặc thiệt hại nào phát sinh do việc sử dụng những biểu đồ này (ii) không chịu trách nhiệm pháp lý đối với bất kỳ thiệt hại hoặc tổn thất nào xảy ra cho bất kỳ bên nào do việc sử dụng hoặc dựa vào các biểu đồ này và (iii) từ chối mọi trách nhiệm pháp lý liên quan đến bất kỳ khiếu nại và nghĩa vụ nào, bất kể hình thức hành động là gì, bất kể là theo hợp đồng, do sai lầm, sơ suất hay theo luật nào khác.

© Copyright Bermad CS Ltd. 2021. Đã đăng ký bản quyền.

Chương 9 - Phân tích tăng áp

Giới thiệu

Hiện tượng búa nước hay tăng áp là hiện tượng xảy ra trong các hệ thống nước có vận tốc dòng chảy đột ngột thay đổi. Hậu quả có thể phá hủy cả hệ thống và môi trường. Van khí đóng vai trò nền tảng trong các tình huống về lưu lượng nhất thời, chẳng hạn như hiện tượng búa nước. Quan trọng nhất là khả năng hút khí của van để giảm bớt hoặc loại bỏ sự tăng áp. Ngoài ra, cần có van khí để ngăn chặn tình trạng tách cột nước, tình trạng này thường đẩy mạnh sự tăng áp. Mặt khác, việc xả khí không kiểm soát trong quá trình nạp vào đường ống, do kích thước không chính xác hoặc do quá cỡ, cũng có nguy cơ và có thể dẫn đến tình trạng tăng áp thứ cấp.

Dịch vụ phân tích tăng áp của BERMAD

Bermad cung cấp dịch vụ phân tích tăng áp miễn phí, hỗ trợ cho nhà thiết kế hệ thống nước.

Nhà thiết kế cần phải gửi biểu mẫu định dạng Excel chứa tất cả dữ liệu liên quan về hệ thống như: máy bơm, bố cục trạm bơm, bể chứa, đặc tính & hình dạng đường ống và nhiều thông tin khác.

Phân tích tăng áp cho phép nhà thiết kế tiên đoán được áp suất tối đa và tối thiểu dọc theo hệ thống trong nhiều tình huống khác nhau, có khả năng dẫn đến sự tăng áp, chẳng hạn như: ngắt bơm, đóng van, thay đổi nhanh nhu cầu, v.v.

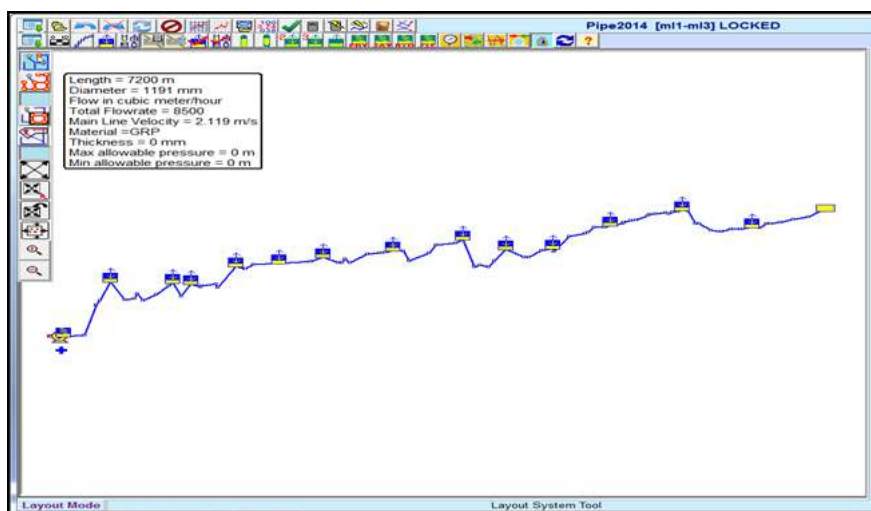
Các trạm bơm, các đỉnh và điểm trên cao có áp suất thấp ổn định thường có nguy cơ cao xảy ra hiện tượng sụt áp (trạng thái chân không).

Thực hiện phân tích tăng áp

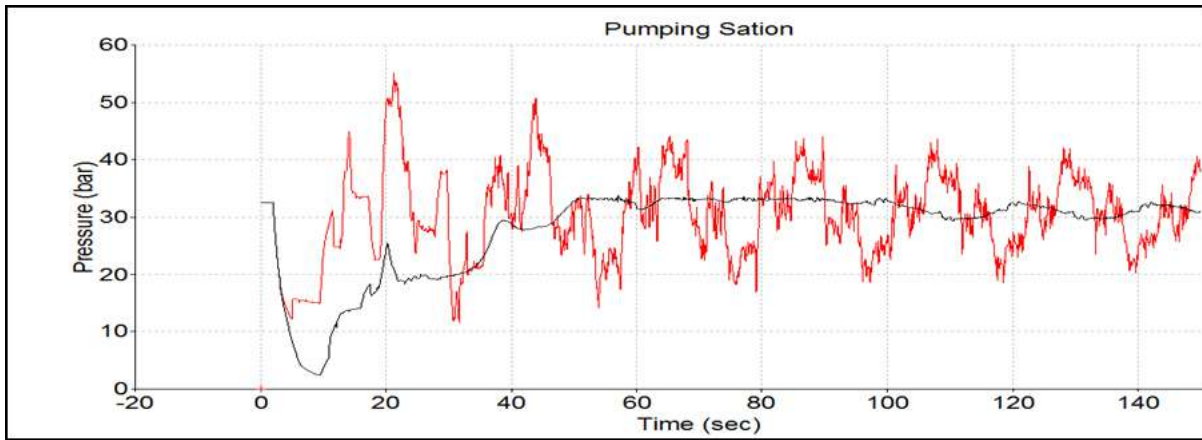
Phần mềm sẽ phân tích hiệu suất của các van khí trong nhiều tình huống khác nhau, cho phép điều chỉnh các đặc tính của van để loại trừ sự tăng áp một cách tối ưu. Phần mềm xử lý các thông số sau: xả khí, hút khí, kích thước đĩa bảo vệ chống tăng áp (SP), áp suất chuyển đổi và nhiều thông số khác.

Các giai đoạn chính:

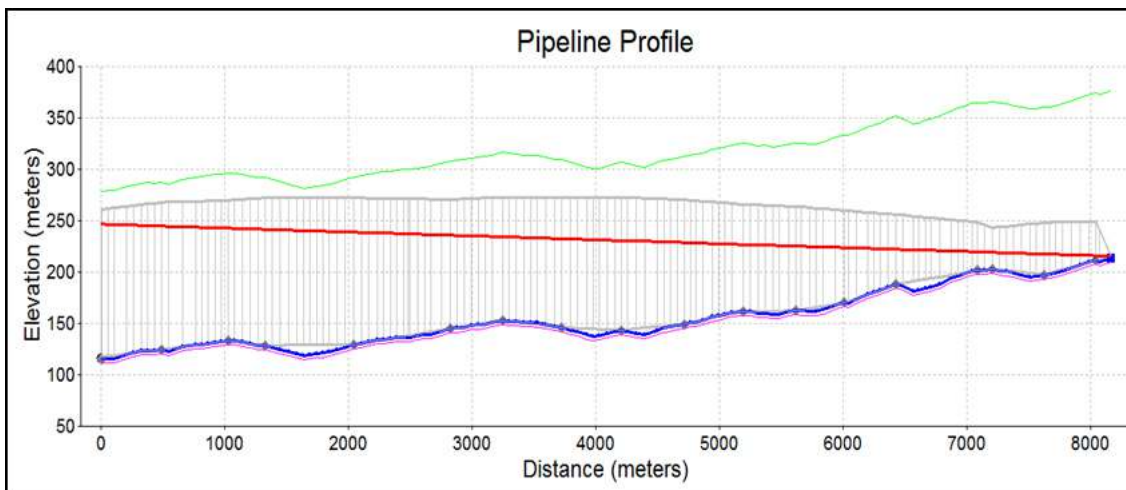
- A. Nhập dữ liệu hệ thống vào phần mềm phân tích tăng áp trong khi đảm bảo các điều kiện thủy lực trong mô hình tương tự như dữ liệu nhận được từ máy khách (Điều kiện Trạng thái Ổn định).
- B. Xác định tình huống xấu nhất và chạy phân tích (sự tăng áp) nhất thời mà không có bất kỳ biện pháp bảo vệ nào để ước tính mức độ tăng áp cao & thấp trong toàn bộ hệ thống.
- C. Chạy nhiều lần các giải pháp bảo vệ chống tăng áp, tìm kiếm lựa chọn sản phẩm tối ưu để cung cấp giải pháp tiết kiệm chi phí nhất.
- D. Tóm tắt và xây dựng báo cáo.



Hình 9.1 - Giao diện người dùng của phần mềm Phân tích Tăng áp



Hình 9.2 - Áp suất tại trạm bơm khi có và không có giải pháp bảo vệ



Hình 10.3 - Áp suất/cột áp tối đa & tối thiểu dọc theo đường ống

Chương 10 - Thông số kỹ thuật của Van Khí

Một khi nhà thiết kế đã quyết định chọn một van khí nào đó, thì nhất thiết phải xác định tất cả các yêu cầu của chúng trong dữ liệu mua sắm & kỹ thuật của dự án. Thông số kỹ thuật chính xác sẽ đảm bảo tuân thủ mọi yêu cầu.

Bảng dưới đây trình bày các điểm quan trọng của thông số kỹ thuật van khí phù hợp.

[Nhấp vào đây](#) để tải xuống toàn bộ tài liệu thông số kỹ thuật của Van khí Bermad.

Thông số kỹ thuật	Nội dung
Loại van khí	Nước Sạch hoặc Nước Không Sạch Van Kết hợp, Tự động hoặc Động học
Vật liệu cấu tạo & lớp phủ	Vật liệu cấu tạo Thân & Vỏ Loại lớp phủ cho van khí kim loại Vật liệu cho bộ phận bên trong
Dữ liệu hoạt động	Áp suất hoạt động tối đa Áp suất hoạt động tối thiểu (bít kín ở áp suất thấp) Nhiệt độ nước
Kích thước và kết nối đầu vào van khí	Kích thước kết nối đầu vào Ren - BSP hoặc NPT Mặt bích - loại tiêu chuẩn
Dung tích lưu thông khí của lỗ thoát động học (xả/hút khí)	Kích thước của Lỗ thoát động học Lỗ mở Danh nghĩa / Hoàn toàn - bằng với kích thước kết nối đầu vào Giảm - nhỏ hơn kích thước kết nối đầu vào Xác định lưu lượng khí yêu cầu tại các điểm đã chọn - cả khi áp suất âm (xả hoặc vỡ đường ống) và áp suất dương (nạp vào đường ống).
Các tính năng bổ sung của van khí	Bảo vệ Chống Tăng áp (SP) Ngăn chặn Dòng vào (IP) Đóng có Hỗ trợ (AC)
Phụ kiện	Kiểu vỏ - hướng xuống, hướng sang bên, hình nắm Cổng bảo dưỡng Lưới chắn côn trùng Van thoát nước
Thử nghiệm Công suất	Dữ liệu và biểu đồ lưu lượng khí đã công bố phải dựa trên các phép đo thực tế trên bộ thử lưu lượng khí chuyên dụng (như quy định trong EN-1074/4, AS4956) bao gồm cả các trạng thái áp suất âm.

Chương 11 - Lưu ý khi lắp đặt

Phần này cung cấp những lưu ý quan trọng về cách thiết kế lắp đặt van khí để vận hành tối ưu.

Ống đứng

Các Van Khí phải được lắp đặt trên các ống đứng, ở góc 90° so với đường nằm ngang. Việc lắp đặt không thẳng đứng có thể ảnh hưởng đến hoạt động thích hợp của van khí. Đường kính ống đứng phải bằng hoặc lớn hơn đường kính đầu vào của van khí.

Lý tưởng nhất là ống đứng nằm trong phạm vi 5 độ so với phương thẳng đứng để đạt hiệu quả tối ưu.

Van cách ly

Để tiến hành bảo trì, phải lắp van cách ly giữa đường ống và van khí. Trong chế độ vận hành, van cách ly phải được mở hoàn toàn (không mở một phần).

Lý tưởng nhất là van cách ly phải có đầy đủ cổng như Van Cổng, Van Bi hoặc Van Dao để không cản trở hoạt động của van khí. Có thể sử dụng van bướm để cách ly trên van mặt bích nhưng có thể ảnh hưởng đến hoạt động và dung tích khí.

Thường dùng những van này khi gặp vấn đề về độ cao. Đảm bảo mẫu van bướm được thiết kế lắp ở cuối đường ống để có thể tháo van khí trong điều kiện có áp suất.

Ống thoát nước

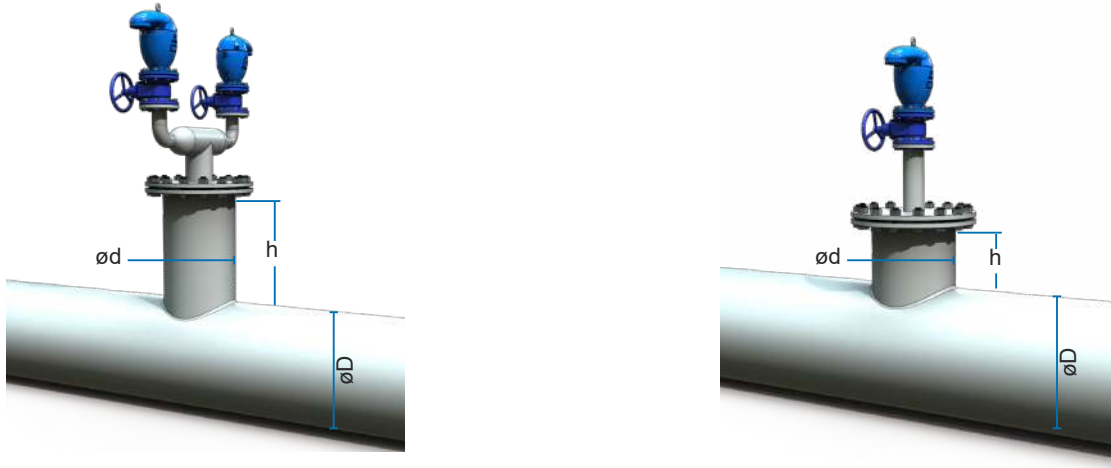
Khi cần thiết, nên lắp một ống thoát nước ở đầu ra của van. Đường kính của ống ít nhất phải bằng với kích thước đầu vào của van khí. Đường kính nhỏ hơn có thể làm giảm khả năng lưu thông của van khí.



Hình 10.1 - Lắp đặt Van Khí

Buồng thu khí

Rất nên thiết kế một buồng thu (bẫy khí) phía dưới van khí. Trong hoạt động chịu áp, các túi khí sẽ tạm thời bị giữ lại trong buồng trước khi thoát ra ngoài thông qua lỗ thoát tự động của van khí.



Hình 10.2 - Buồng thu khí

	$D \leq 12''; 300 \text{ mm}$	$12''; 300 \text{ mm} < D \leq 60''; 1.500 \text{ mm}$	$D > 60''; 1.500 \text{ mm}$
Đường kính ød	$\text{ød} = D$	$\text{ød} = 0,6D$	$\text{ød} \geq 0,35D$
Độ cao h	$h \geq D \ \& \ h \geq 6'' ; 150 \text{ mm}$		

* Xin lưu ý - bảng phía trên chỉ đề cập đến van khí Kết hợp hoặc Tự động.

** Đối với các van Động học/Chân không Khí, không cần các buồng thu khí, chỉ xem xét độ cao.

*** Trong hệ thống nước thải thô, không nên sử dụng buồng thu khí. Vì chúng sẽ trở thành bẫy đối với khăn lau, tã và các hạt lơ lửng lớn khác.

Lắp đặt Ngâm / Dưới hầm

Các ống thông gió phải có diện tích mở bằng 1,5 lần (hoặc lớn hơn) lỗ thoát động học của van khí để đảm bảo van khí hoạt động chính xác. Nếu dưới hầm có nguy cơ gây ngập van khí, thì nên lắp đặt van khí có đầu ra dạng ren và ống dọi cứng trên mặt đất để tránh nước bẩn xâm nhập vào đường ống ở áp suất âm.



Hình 10.3 - Lắp đặt ngâm

Chương 12 - Bộ thử lưu lượng khí BERMAD cho van khí

Van khí là một bộ phận đơn giản nhưng cần thiết để mạng lưới nước hoạt động hiệu quả và giúp bảo vệ chống trạng thái chân không. Phải sử dụng các van khí đúng cỡ và đúng vị trí để kiểm soát khí trong hệ thống. Kích thước của van phải dựa trên hiệu suất lưu thông khí trong thực tế. Do sự phức tạp trong việc tái hiện lại các điều kiện hoạt động thực tế với khả năng lưu thông khí trọn vẹn nên chỉ có một số nhà sản xuất sử dụng thiết bị kiểm tra lưu lượng khí. Là một phần trong quy trình phát triển dòng van khí, BERMAD đã xây dựng một bộ thử lưu lượng khí tiên tiến đầy sáng tạo.



Các tính năng của bộ thử nghiệm độc đáo

Được xây dựng tại Kibbutz Evron (Bắc Israel), hệ thống này được thiết kế để phát triển và thử nghiệm van khí có kích cỡ đến 8"; DN200 trong điều kiện hút và xả khí thực tế. Trái tim của bộ thử là một máy thổi công suất 350 kW, có thể tạo ra tốc độ lưu thông cao lên đến 8.500 cfm; 15.000 m³/giờ và áp suất dương +7,5 psi; 0,5 bar để xả khí và áp suất âm -7,5 psi; -0,5 bar khi hút khí.

Ngoài việc xác minh khả năng lưu thông khí của van khí BERMAD theo thiết kế kỹ thuật của van, bộ thử nghiệm còn là công cụ cơ bản để kiểm soát chất lượng và phát triển các sản phẩm mới. Hệ thống này được thiết kế theo Tiêu chuẩn EN-1074/4 và Tiêu chuẩn Úc AS 4956: 2017.

Bộ thử lưu lượng khí cho phép thu thập dữ liệu trực tuyến về áp suất, lưu lượng và nhiệt độ trong quá trình nạp vào đường ống và thoát nước đường ống (trạng thái chân không). Dữ liệu này được trình bày dưới dạng biểu đồ lưu lượng khí trong các trang sản phẩm, đồng thời cũng được sử dụng trong cơ sở dữ liệu của phần mềm BERMAD Air. Kết quả đo được các chuyên gia trong ngành nước đánh giá là nhất quán và có thể lặp lại.

Tại sao bộ thử nghiệm lại quan trọng

Trên cơ sở vô số phép thử nghiệm sử dụng bộ thử BERMAD cho van khí của các nhà sản xuất khác nhau, chúng tôi có những khuyến nghị sau:

- Kết quả thử nghiệm cho thấy sự cần thiết phải chọn van khí theo khả năng lưu thông khí của van chứ không phải theo đường kính kết nối đầu vào của van đó. Nhận định này càng rõ ràng hơn khi nhìn vào khoảng cách rộng trong kết quả thu được từ các van có cùng đường kính đầu vào nhưng khác nhau về thiết kế khí động học bên trong.
- Việc tái hiện lại điều kiện hoạt động thực tế cho các phép đo lưu lượng khí thực tế là vô cùng quan trọng. Dữ liệu Lưu lượng Khí thu được bằng các phương pháp đơn giản hơn và các mô hình toán học có thể không phản ánh đúng thực tế. Phần mềm BERMAD-Air (www.BERMAD-air.com) dùng để xác định kích cỡ và vị trí van khí sử dụng dữ liệu thực thu được trên bộ thử nghiệm của chúng tôi.
- Việc xác định điểm đóng của van khí trong giai đoạn xả khí là điều cần thiết để ngăn ngừa các vấn đề về đóng sớm.

Chương 13 - Lý do dùng Van Khí BERMAD sẽ tốt hơn cho hệ thống của bạn

Việc kiểm soát khí trong hệ thống nước cũng cần thiết không kém kiểm soát nước. Đó là lý do tại sao các kỹ sư của BERMAD đã dành nhiều năm nghiên cứu và phát triển để cải thiện khả năng kiểm soát khí trong các hệ thống nước, tập trung vào hoạt động thử nghiệm hiệu suất thực tế cùng với đánh giá chuyên sâu về hàng loạt công nghệ van khí hiện nay. Nghiên cứu sâu rộng này đã góp phần phát triển một dòng van khí mới đầy sáng tạo dựa trên các công cụ kỹ thuật và phân tích lưu lượng tiên tiến nhất hiện có. Nỗ lực này cũng dẫn đến sự ra đời của bộ thử nghiệm hiện đại độc đáo, vừa đóng vai trò là công cụ phát triển vừa là công cụ đảm bảo chất lượng.

Dòng Van Khí BERMAD bao gồm Van Khí Kim loại từ 2" đến 8" và Van Khí Nhựa từ 3/4" đến 2" phù hợp với nhiều loại đường ống và mạng lưới Nước, Nước thải và Nước thoát, mang đến:




- Tốc độ lưu thông cao hơn - Thiết kế khí động học tiên tiến với thân van kiểu dòng chảy thẳng cho tốc độ lưu thông cao chưa từng có.
- Bít kín ở áp suất thấp - tất cả các Van Khí BERMAD đều hoạt động với áp suất hoạt động tối thiểu (0,1bar/1,5psi).
- Tích hợp tính năng Bảo vệ Chống Tăng áp (tính năng chống đóng đột ngột) - Chống lại khả năng tiếp cận của cột nước tốc độ cao bằng cách xả khí chậm, ngăn ngừa hư hỏng van và toàn bộ hệ thống. Có thể bổ sung vào van khí sau khi lắp đặt.
- Thiết kế mạnh mẽ - sử dụng các phao đặc, được thiết kế để hoạt động ở cường độ cao và chịu được sự tăng áp.
- Chứng nhận - Van khí BERMAD được chứng nhận bởi các tiêu chuẩn chức năng quốc tế (EN-1074/4, WRAS, AS4956). Các model WW cũng được chứng nhận các tiêu chuẩn về hệ thống dẫn nước (NSF, WRAS, ACS, AS4020).
- Dữ liệu lưu lượng khí đáng tin cậy - dựa trên các phép đo lưu lượng khí thực tế trên bộ thử lưu lượng khí chuyên dụng, góp phần tối ưu hóa hệ thống tốt hơn.
- Hỗ trợ kỹ thuật ứng dụng - các khuyến nghị dựa trên công cụ kỹ thuật xác định kích cỡ & vị trí (BERMAD Air) và dịch vụ Phân tích Tăng áp.

Dòng van khí tiên tiến của BERMAD kết hợp với dòng van điều khiển thủy lực đa dạng của chúng tôi mang đến các giải pháp kiểm soát toàn diện cho các đường ống và mạng lưới chịu áp. Các kỹ sư hệ thống và người dùng trực tiếp giờ đây có thể thiết kế và lắp đặt các giải pháp tối ưu hơn nhiều cho các yêu cầu hệ thống của họ.






Chương 14 - Các chứng nhận của Van Khí BERMAD

Các tiêu chuẩn Chức năng

	Liên minh Châu Âu	EN-1074/4	C70
	Nga	GOST	A30, C30, C50, C70
	Trung Quốc	CNA Trung tâm Giám sát và Kiểm định Chất lượng Quốc gia Sản phẩm Bơm và Van	C70
	Bungari	EN-1074/4	A10, A30, A31, C30, C70, K10

Các tiêu chuẩn Nước Uống

	Hoa Kỳ	NSF/ANSI/CAN 61	A30, A31, A71, C30, C35, C70, C75
	Vương Quốc Anh	WRAS	A30, C30, C70
	Úc	AS4020 & AS4956	C10, C30, C70

Chương 15 - Chuỗi sản phẩm Van Khí BERMAD

Loại	Áp suất Danh định	Model	Vật liệu Cấu tạo Thân Van	Kích thước Kết nối Đầu vào									
				3/4" DN20	1" DN25"	2" DN50	3" DN80	4" DN100	6" DN150	8" DN200	10" DN250	12" DN300	
Tự động; Xả Khí	150 psi; PN10	A10	Nylon Gia cường	■	■								
Tự động; Xả Khí	230 psi; PN16	A30	Nylon Gia cường	■	■								
Tự động; Xả Khí	230-360 psi; PN16-25	A71	Thép Không gỉ	■	■								
Tự động; Xả Khí	250-900 psi; PN16-64	A72	Sắt Dẻo, Thép Đúc		■								
Kết hợp	150 psi; PN10	C10	Nylon Gia cường	■	■	■	■						
Kết hợp	150 psi; PN10	C15	Nylon Gia cường			■							
Kết hợp	230 psi; PN16	C30-P	Nylon Gia cường	■	■	■	■						
Kết hợp	230 psi; PN16	C30-C	Sắt Dẻo		■	■							
Kết hợp	230 psi; PN16	C35	Nylon Gia cường			■							
Kết hợp	230-580 psi; PN16-40	C70-C	Sắt Dẻo			■	■	■	■	■	■	■	
Kết hợp	230-580 psi; PN16-40	C70-S/N	Thép Đúc, Thép Không gỉ			■	■	■	■				
Kết hợp	230-580 psi; PN16-40	C75-C	Sắt Dẻo				■	■	■	■	■	■	■
Kết hợp	230-580 psi; PN16-40	C75-S/N	Thép Đúc, Thép Không gỉ				■	■	■	■			
Động học	150 psi; PN10	K10	Nylon Gia cường	■	■	■							
Kết hợp*	150 psi; PN10	C50-P	Nylon Gia cường			■	■	■					
Kết hợp*	230 psi; PN16	C50-C/J	Sắt Dẻo			■	■	■					
Kết hợp*	230 psi; PN16	C50-N/G	Thép Không gỉ			■	■	■					
Kết hợp*	230-360 psi; PN16-25	C80	Sắt Dẻo				■	■					

* Đối với nước thoát và nước thải

KIỂM SOÁT KHÍ TRONG HỆ THỐNG NƯỚC - HƯỚNG DẪN DÀNH CHO NHÀ THIẾT KẾ HỆ THỐNG, Tuyên bố miễn trừ trách nhiệm của Bermad

Chúng tôi hoan nghênh bạn sử dụng Hướng dẫn dành cho Nhà thiết kế Hệ thống Nước này (sau đây gọi là "Hướng dẫn") cho van khí mua từ BERMAD CS LTD hoặc bất kỳ chi nhánh nào của công ty (sau đây gọi là "BERMAD").

Chỉ các kỹ sư và nhà thiết kế hệ thống nước chuyên nghiệp có thể hiểu rõ và nắm được những rủi ro có liên quan mới được sử dụng thông tin trong Hướng dẫn này.

Mặc dù BERMAD đã cố gắng hết sức để đảm bảo Hướng dẫn này luôn chính xác; BERMAD từ chối trách nhiệm pháp lý đối với bất kỳ sự không chính xác hoặc thiếu sót nào có thể xảy ra.

Tất cả các quy trình, bản vẽ, hình ảnh và bất kỳ thông tin nào khác cung cấp trong Hướng dẫn này chỉ được trình bày dưới dạng thông tin phổ quát, BERMAD không cam kết sẽ cập nhật hoặc giữ cho thông tin trong Hướng dẫn này luôn cập nhật hoặc đổi mới và BERMAD có quyền thực hiện các cải tiến, bổ sung và sửa đổi đối với Hướng dẫn này vào bất kỳ lúc nào mà không cần phải thông báo.

Tuyên bố miễn trừ trách nhiệm này không được coi là phần mở rộng nội dung hoặc kéo dài hiệu lực của bất kỳ hạng mục bảo hành nào mà BERMAD đã cung cấp cho sản phẩm có liên quan và BERMAD không chịu trách nhiệm pháp lý đối với những tổn thất hoặc thiệt hại phát sinh từ hoặc liên quan đến Hướng dẫn này, có thể sẽ làm vượt quá giá mua thực tế mà đơn nguyên đã trả cho BERMAD để mua sản phẩm có liên quan, bất kể là theo hợp đồng, do sai lầm, sơ suất hay theo luật nào khác.

BERMAD dứt khoát từ chối mọi trách nhiệm pháp lý đối với các thiệt hại cụ thể, ngẫu nhiên hoặc hệ quả cũng như các khiếm khuyết hoặc thiệt hại do tai nạn, tình huống bất khả kháng, môi trường lắp đặt hoặc hoạt động không phù hợp, lắp đặt, vận hành hoặc bảo trì không đúng cách, hoặc sửa đổi, sơ suất hoặc lỗi của bất kỳ bên nào khác ngoài BERMAD.

© Copyright Bermad CS Ltd. 2021. Đã đăng ký bản quyền.

Giới thiệu về BERMAD

BERMAD là công ty toàn cầu hàng đầu thuộc sở hữu tư nhân, chuyên thiết kế, phát triển và sản xuất các giải pháp quản lý nước & lưu lượng theo nhu cầu, bao gồm van điều khiển thủy lực hiện đại, van khí và các giải pháp đo lường tiên tiến.

Khởi lập từ năm 1965, chúng tôi đã trải qua hơn 50 năm giao thương với người dùng trực tiếp trên toàn thế giới và

tích lũy được nhiều kiến thức cũng như kinh nghiệm trong nhiều thị trường và lĩnh vực. Ngày nay, chúng tôi được công nhận là nhà cung cấp tiên phong hàng đầu thế giới về các giải pháp quản lý nước & lưu lượng, mang đến cho khách hàng hiệu quả hoạt động tốt nhất cùng với chất lượng, độ bền và hiệu suất vượt trội cần có để đáp ứng cho những thách thức khắt khe của thế kỷ 21.



www.bermad.com/vn

BERMAD có thể thay đổi thông tin được cung cấp trong tài liệu này mà không cần thông báo. BERMAD không chịu trách nhiệm về bất kỳ lỗi nào.
© Copyright 2011-2021 BERMAD CS Ltd. Tháng 7 năm 2021

