



# Niezawodna ochrona budynków

Rozwiązania systemowe  
dla zwodów odseparowanych



# Niezawodna ochrona budynków

Rozwiązania systemowe  
dla zwodów odseparowanych



# Odseparowana ochrona odgromowa pozwala uniknąć niekontrolowanych przeskoków

Od dziesięcioleci przechwytywanie pioruna i odprowadzanie jego energii w sposób izolowany elektrycznie od instalacji i obiektów sprawdza się w praktyce. Można w ten sposób uniknąć niekontrolowanych przeskoków napięcia między zwodem oraz uziemionymi częściami przewodzącymi i instalacjami. Produkty firmy DEHN należące do rodziny odseparowanej ochrony odgromowej projektowane są przez praktyków. DEHN oferuje adekwatne rozwiązanie dla każdego miejsca montażu i przeznaczenia.

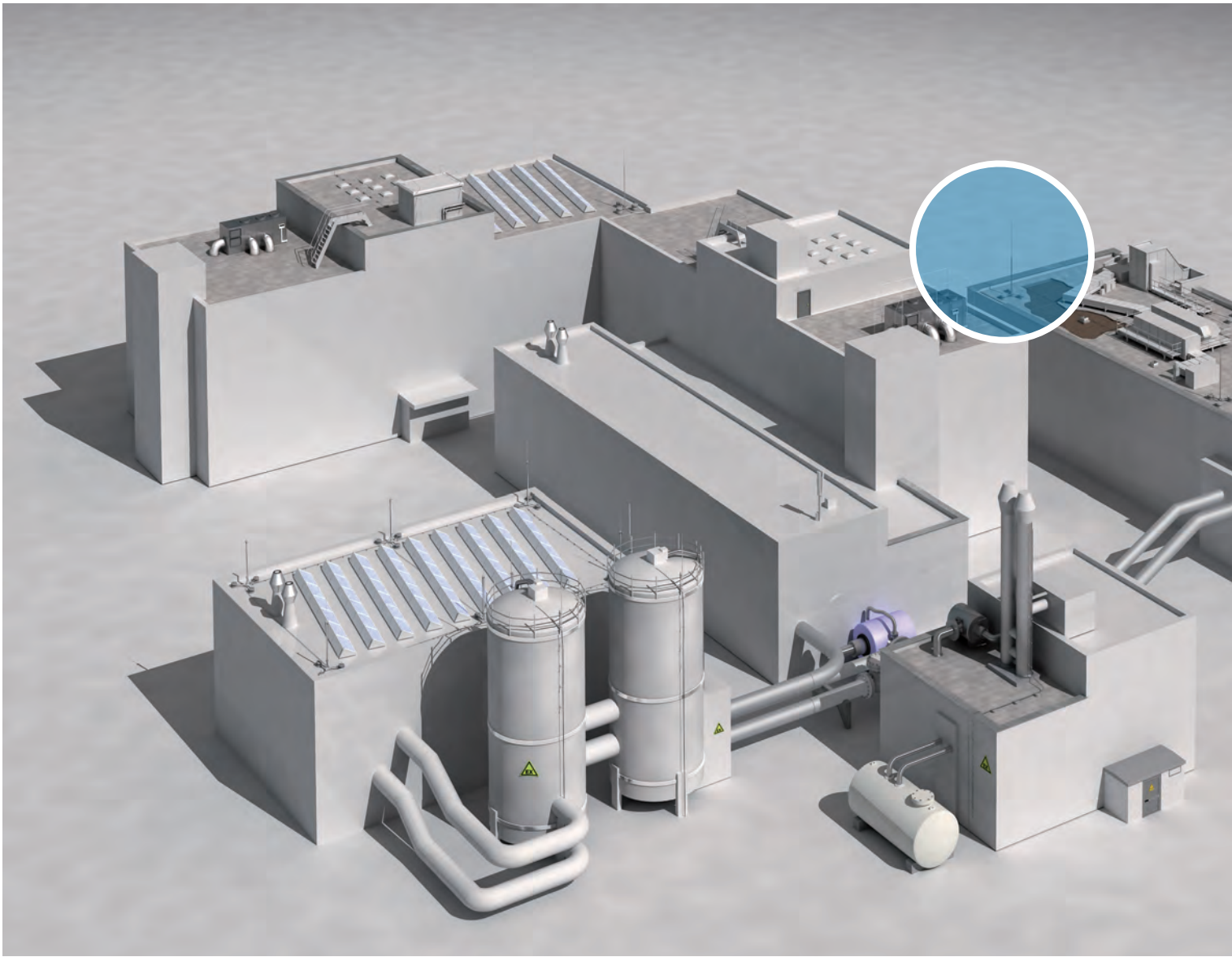
**Odseparowane urządzenia piorunochronne** i zwody firmy DEHN montowane są z zachowaniem odstępu od instalacji za pomocą izolatorów. Jako izolatory stosowane są wysokiej jakości tworzywa sztuczne wzmocnione włóknem szklanym (GRP). Projekty i wymiarowanie części mocujących i funkcyjnych opiera się na parametrach elektrycznych i mechanicznych. Do elementów odseparowanego urządzenia piorunochronnego należą zwody i maszty wolnostojące, które są montowane na poziomie gruntu z zachowaniem odstępu od obiektu. Przy zastosowaniu tego rodzaju ochrony można zrezygnować z przewodów wyprowadzonych na dachach i wzdłuż ścian.

**System ochrony odgromowej HVI®** firmy DEHN zapewnia ochronę najwyższej jakości, a także ogromną swobodę w montażu. Stosuje się tutaj przewód HVI® – przewody odprowadzające o izolacji wysokonapięciowej. Odseparowane urządzenie piorunochronne na bazie przewodu HVI® jest trwałe i wytrzymałe. O ile konwencjonalna ochrona odgromowa musi być dopasowywana w przypadku późniejszego montażu na dachu np. instalacji PV lub klimatyzacji, o tyle system HVI® nie wymaga z reguły żadnych zmian.

## Odseparowane urządzenie piorunochronne DEHN to:

- możliwość wszechstronnego zastosowania,
- możliwość wizualnego dostosowania do architektury budynku,
- łatwy montaż,
- bezpieczny projekt i wykonanie.

Spis treści:	Strona
Obciążenie wiatrem	4/5
Odstęp separujący i powierzchnia ekwipotencjalna	6/7
Ochrona odgromowa HVI®	8/9
Przewód HVI®light	10/11
DEHNcon-H	12/13
Przewód HVI®	14/15
Przewód HVI®power	16/17
Przewód HVI® w strefach zagrożonych wybuchem	18/19
DEHNiso-Combi	20/21
Wspornik dystansujący DEHNiso	22/23
Zwody wolnostojące	24/25
Maszty teleskopowe	26/27
Usługi	28/29
Tabela: metoda toczonej kuli / kąta ochronnego	30/31



#### Obciążenie wiatrem – czynniki istotne

##### **Strefa wiatrowa**

Określa bazową prędkość wiatru / ciśnienie dynamiczne na podanym obszarze

##### **Kategoria terenu**

Określa otoczenie budynku, np. wolna przestrzeń, przedmieścia, obszar miejski

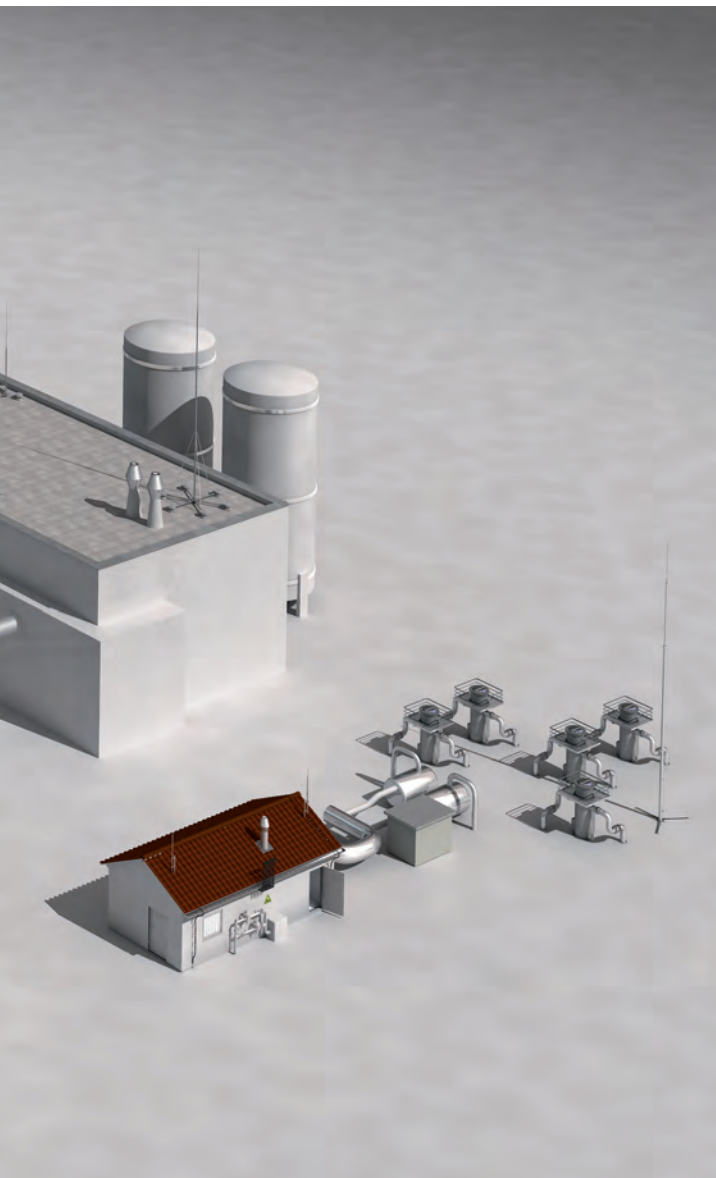
##### **Wysokość obiektu nad poziomem gruntu**

Określa wysokość obiektu nad poziomem ziemi +/- 0,00 m

##### **Wysokość terenu nad poziomem morza**

Określa wysokość terenu nad poziomem morza

Różne czynniki wpływają na wynik obliczeń rzeczywistego oczekiwanego obciążenia wiatrem.



# Obciążenie wiatrem: prawidłowe wymiarowanie urządzenia piorunochronnego

Obciążenie wiatrem odgrywa ważną rolę podczas projektowania i montażu zwodów jako części urządzenia piorunochronnego. W całej Europie standardy Eurokod tworzą bazę służącą statystycznemu wymiarowaniu i wykonaniu urządzeń. Należy przy tym uwzględnić także szczegółowe normy krajowe. DEHN oferuje szeroki wybór narzędzi mających pomóc w doborze odpowiednich produktów w oparciu o czynnik obciążenia wiatrem.

## Zalety:

- oszczędność czasu podczas projektowania i montażu,
- bezpieczeństwo podczas montażu zwodów,
- zmniejszenie obciążenia dachu,
- potwierdzenie obciążalności statycznej masztu do dokumentacji.

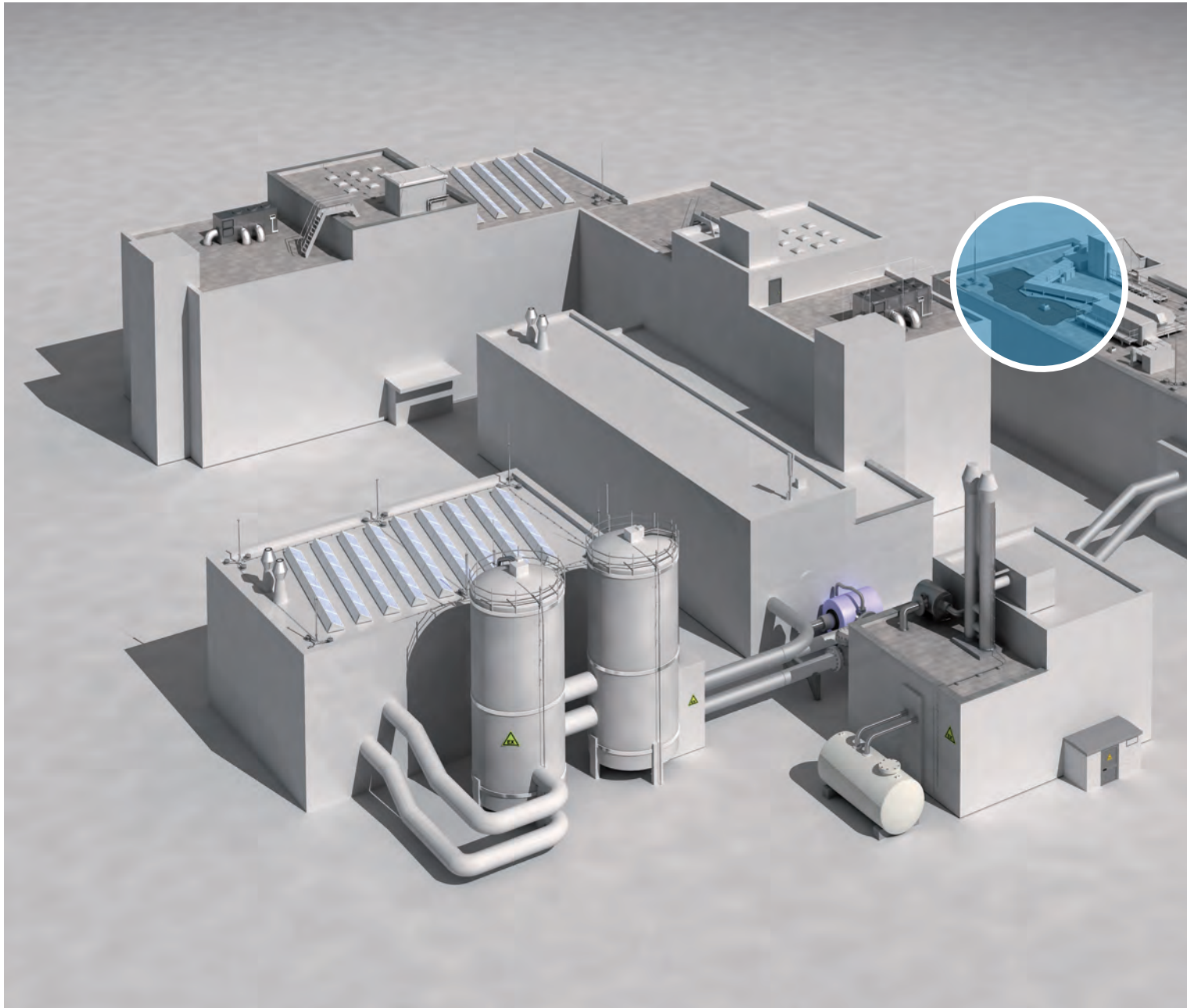
W oparciu o dane zamieszczone w katalogu „Ochrona odgromowa” oraz mapę stref wiatrowych zawartą w normie PN-EN 1991-1-4 można zweryfikować dobór masztów odgromowych w zależności od obciążenia wiatrem według Eurokodu 1.



Podział Polski na strefy obciążenia wiatrem

Prędkość prorywów wiatru [km/h]	Wysokość pobrania obiektu nad poziomem gruntu [m]	Strefa obciążenia wiatrem [km/h]					Kategoria terenu
		1	2	3	4	5	
IV miejski	0	93	104	114	124	134	IV miejski
	5	93	104	114	124	134	
	10	93	104	114	124	134	
	15	93	104	114	124	134	
	20	98	109	119	129	139	
	25	106	118	129	141	151	
	30	112	125	137	150	162	
	35	117	130	142	155	167	
	40	122	135	147	159	171	
	45	127	140	152	164	176	
III podmiejski	0	100	111	122	133	144	III podmiejski
	5	100	111	122	133	144	
	10	100	111	122	133	144	
	15	100	111	122	133	144	
	20	105	116	127	138	149	
	25	111	122	133	144	155	
	30	117	128	139	150	161	
	35	122	133	144	155	166	
	40	127	138	149	160	171	
	45	132	143	154	165	176	
II otwarty	0	110	122	134	146	158	II otwarty
	5	110	122	134	146	158	
	10	110	122	134	146	158	
	15	110	122	134	146	158	
	20	115	127	139	151	163	
	25	121	133	145	157	169	
	30	127	139	151	163	175	
	35	132	144	156	168	180	
	40	137	149	161	173	185	
	45	142	154	166	178	190	
I otwarte morze	0	120	132	144	156	168	I otwarte morze
	5	120	132	144	156	168	
	10	120	132	144	156	168	
	15	120	132	144	156	168	
	20	125	137	149	161	173	
	25	131	143	155	167	179	
	30	137	149	161	173	185	
	35	142	154	166	178	190	
	40	147	159	171	183	195	
	45	152	164	176	188	200	

Tabela prędkości prorywów wiatru

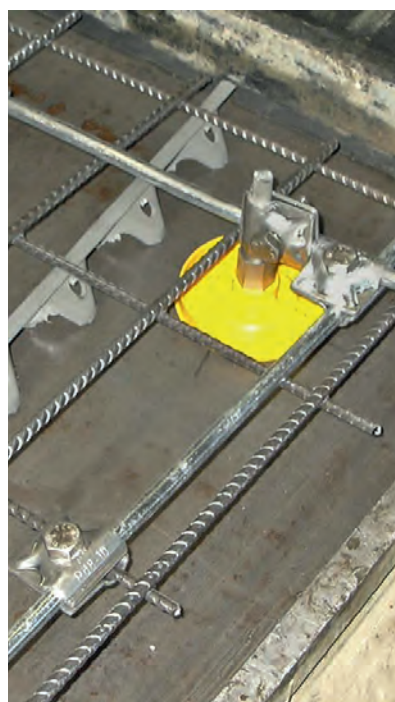
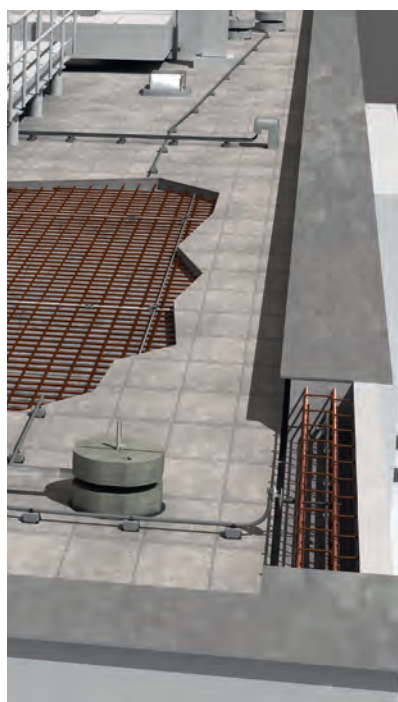


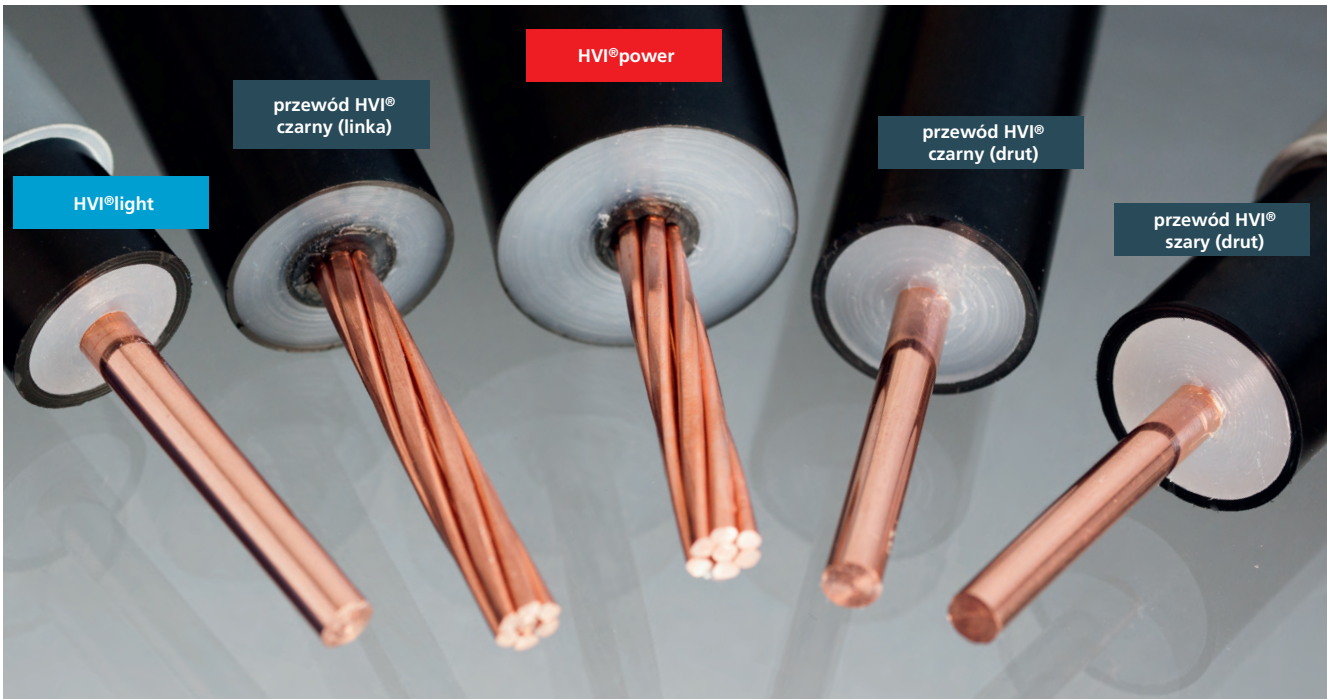
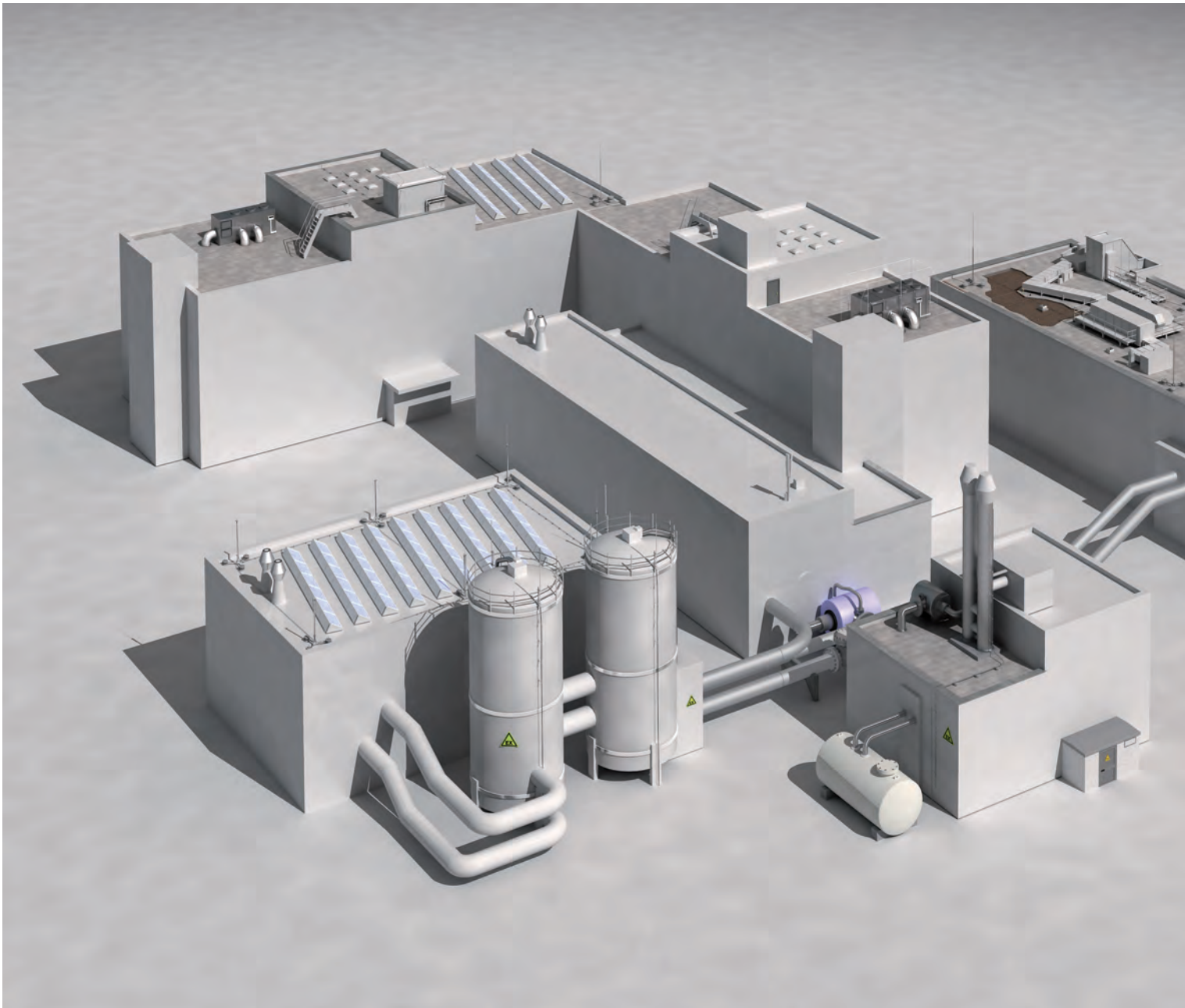
# Odstęp separujący i powierzchnia ekwipotencjalna

Budynki przemysłowe i funkcjonalne często są wykonane z betonu zbrojonego lub ze szkieletem stalowym z metalową okładziną. W roli uszczelnień dachowych na stropodachach i dachach metalowych montuje się membrany z tworzyw sztucznych, geomembrany lub membrany płaskie. Leżące poniżej zbrojenie stropu lub pokrycie metalowe po spełnieniu pewnych warunków może stać się płaszczyzną odniesienia / powierzchnią ekwipotencjalną do obliczenia odstępu separującego. Zwody są przyłączane w równych odstępach do powierzchni wyrównania potencjału. Łącząc powierzchnię ekwipotencjalną i system ochrony odgromowej HVI®, otrzymujemy najwyższy poziom ochrony budynku.

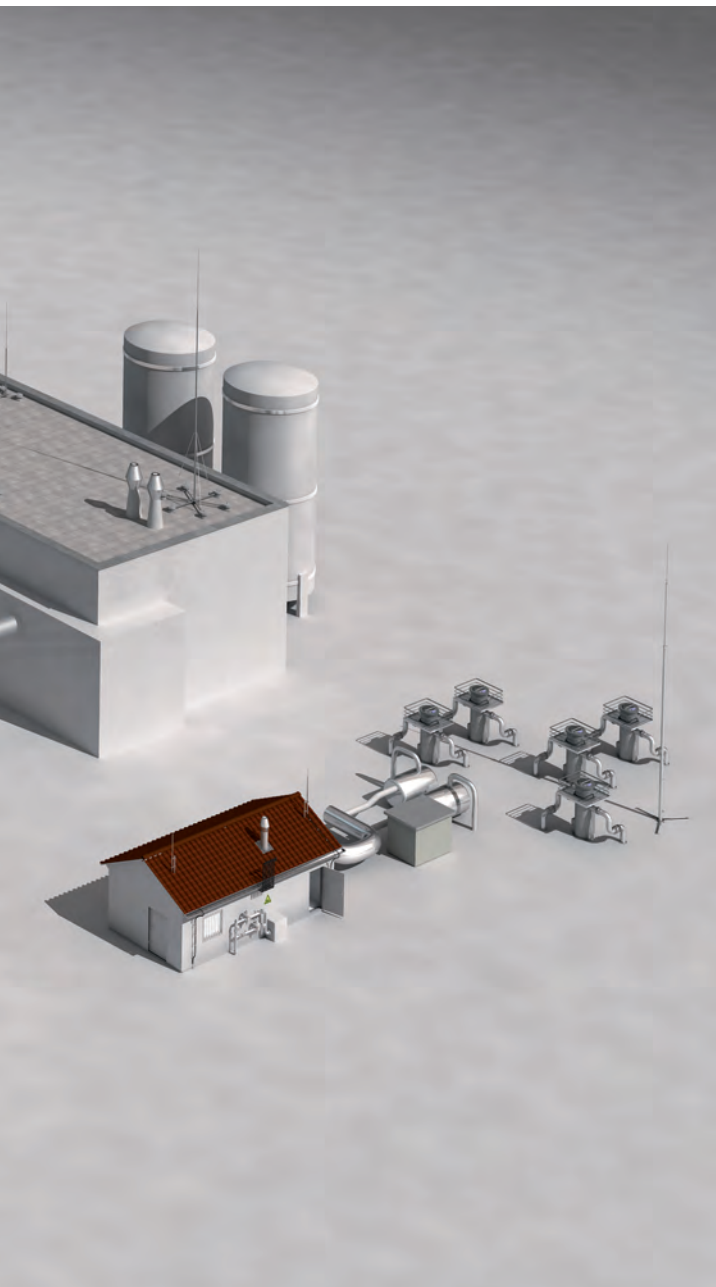
## Zalety:

- rozsądne wykorzystanie środków: naturalna substancja budynku jako elementy urządzenia piorunochronnego,
- minimalizacja odstępów separujących,
- koncepcja ochrony, którą można zrealizować nawet w przypadku wysokich obiektów.









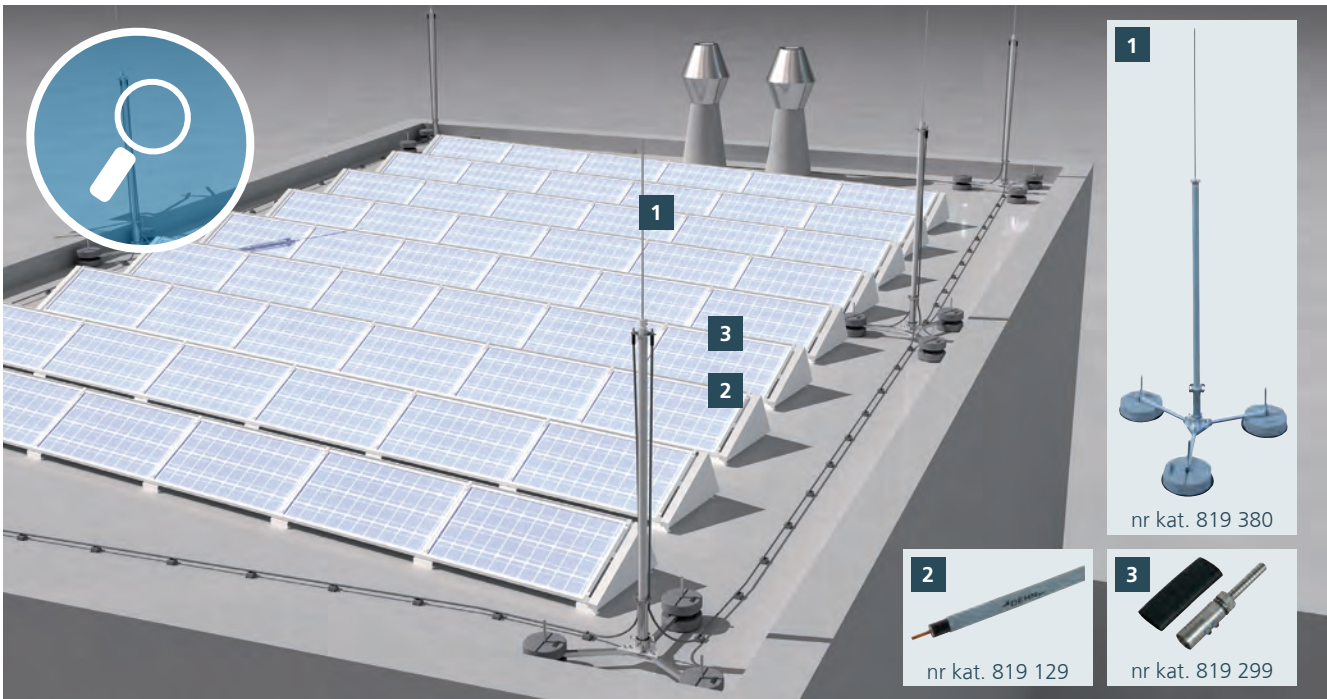
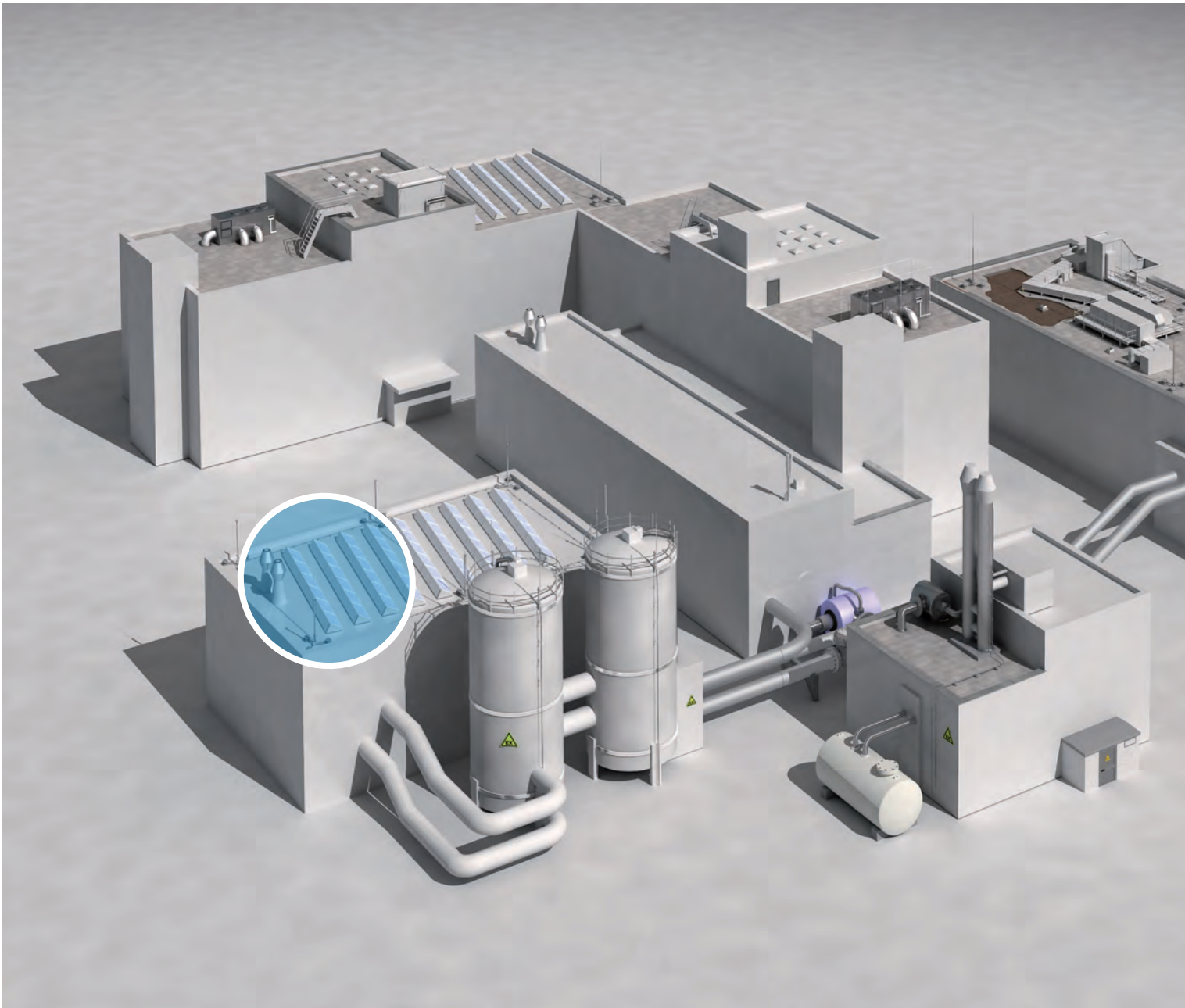
# Ochrona odgromowa HVI® dla maksymalnego bezpieczeństwa

System ochrony odgromowej z HVI® to najwyższy poziom ochrony i elastyczność podczas montażu. Przewód HVI® to odprowadzenie o izolacji wysokonapięciowej firmy DEHN. Przewód odprowadzający energię z wyładowania jest umieszczony w izolacji wysokonapięciowej i płaszczu półprzewodzącym, dzięki czemu prąd piorunowy jest odprowadzany bezpiecznie, bez ryzyka niekontrolowanych przebiegów czy wyładowań ślizgowych. W odróżnieniu od przewodów izolowanych metalowym ekranem plecionym w tym przypadku nie powstaje zagrożenie wysokoenergetycznymi prądami indukcyjnymi. Nie ma także konieczności połączenia systemu w sposób wytrzymały prąd piorunowy z metalowymi lub uziemionymi instalacjami budynku. Dzięki temu można w prosty sposób skoordynować i zainstalować dodatkowe środki wyrównania potencjału.

## Zalety:

- uniwersalny w zastosowaniu,
- trwały i wytrzymały,
- łatwy w montażu,
- wsparcie projektowe przy nietypowych zastosowaniach,
- certyfikowane produkty do zastosowania w strefach zagrożonych wybuchem Ex.





# Przewód HVI®light

Dachy płaskie są najczęściej ostatnim poziomem instalacyjnym w budynkach. Często są na nich montowane przewody rurowe, systemy elektryczne i informatyczne oraz instalacje PV, bez uwzględnienia niebezpieczeństwa możliwych trafiań pioruna. Wymienione systemy posiadają połączenia przewodzące, przez które prądy piorunowe mogą dostać się do wnętrza budowli. Przewód HVI® jest specjalnie skonstruowany do zastosowań na niskich, wielopowierzchniowych budynkach, w przypadku których nie można zachować odstępu separującego. Dzięki zastosowaniu izolacji wysokonapięciowej wyklucza się niebezpieczeństwo niekontrolowanych przebiegów np. przez pokrycie dachowe do położonych poniżej metalowych bądź elektrycznych części instalacji.

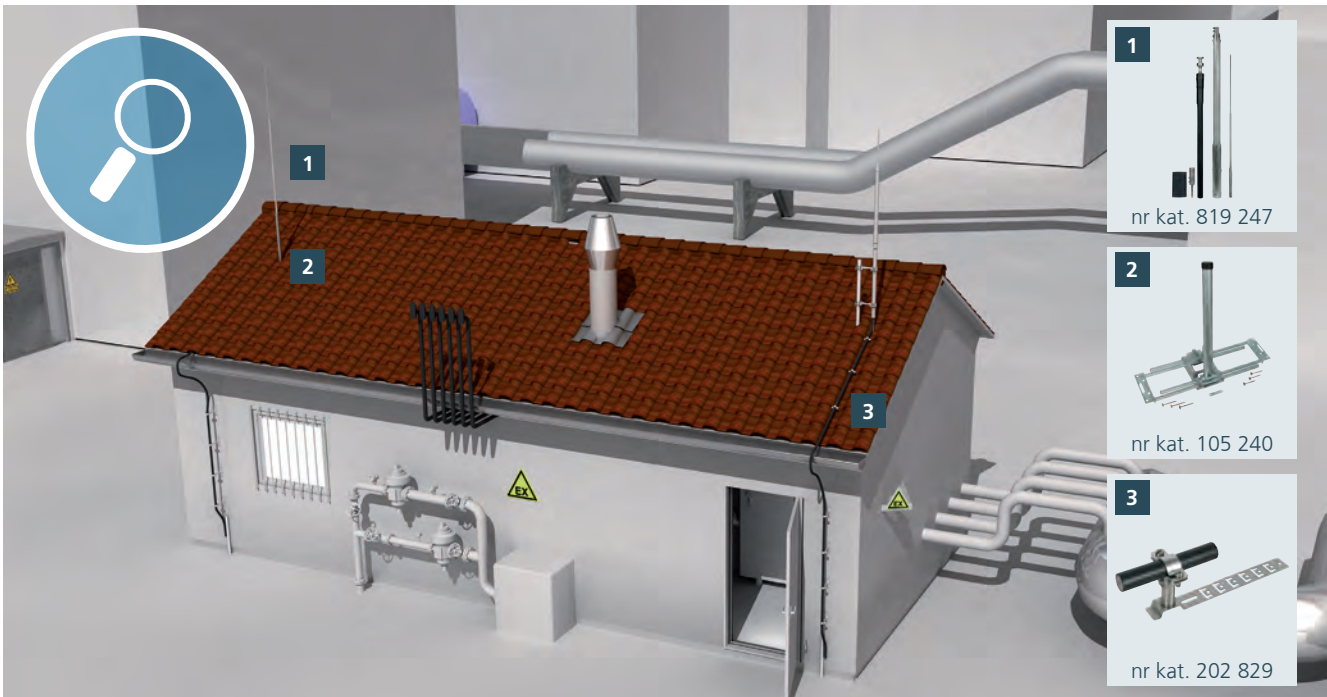
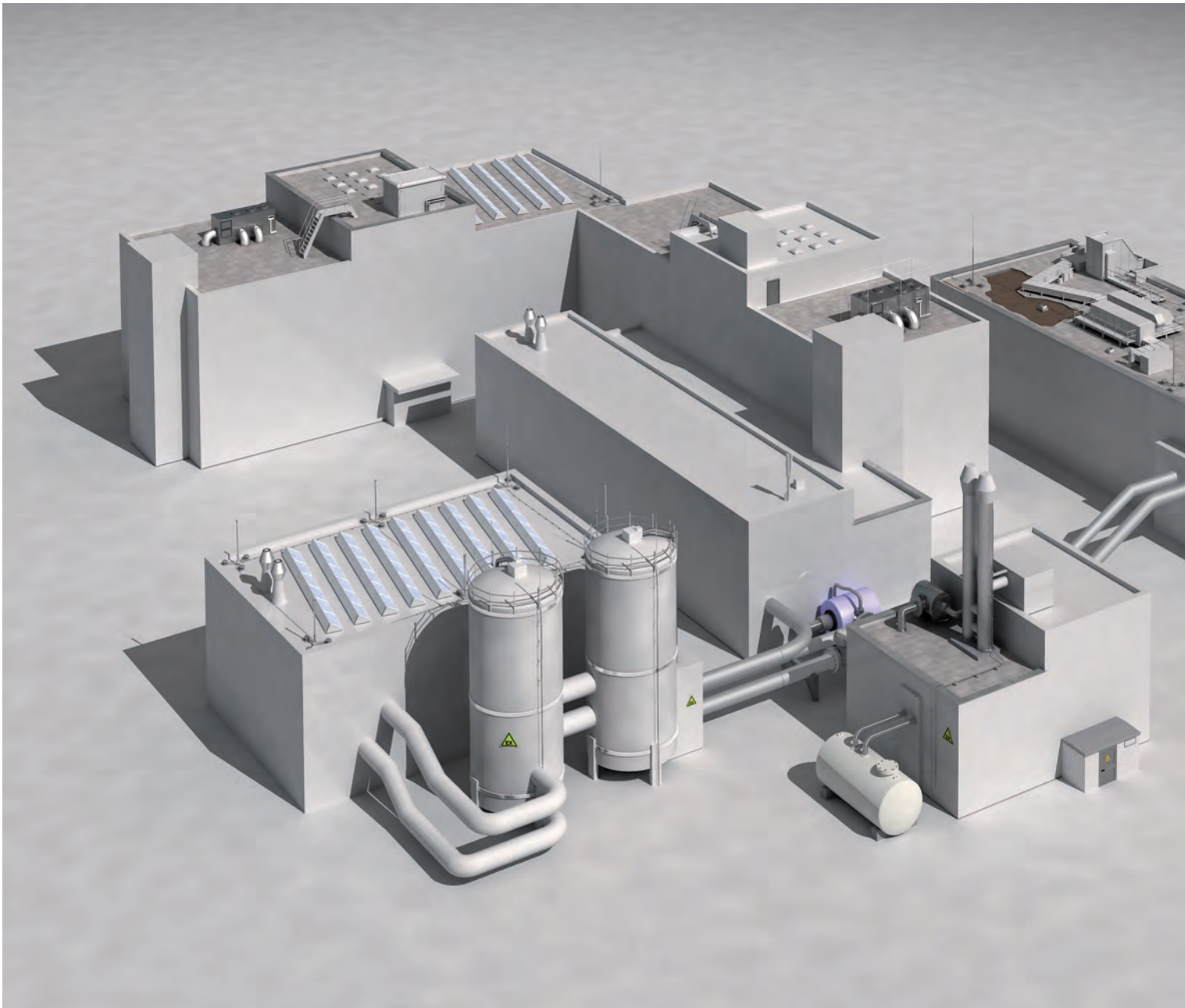
## Zalety:

- idealne rozwiązanie dla dachów płaskich,
- łatwy i szybki montaż.

## Dane techniczne:

- ekwiwalentny odstęp separujący  $s \leq 45$  cm (w powietrzu) lub  $s \leq 90$  cm (w materiale stałym),
- testowany prądem  $I_{imp}$  150 kA ( $k_c = 1$ ; 10/350  $\mu$ s),
- wykonany zgodnie z IEC TS 62561-8 edycja 1.0 2018-01,
- rury wsporcze wykonane z aluminium z odcinkiem separującym z tworzywa sztucznego wzmocnionego GRP, kolor jasnoszary, odporne na promieniowanie UV.





# DEHNcon-H

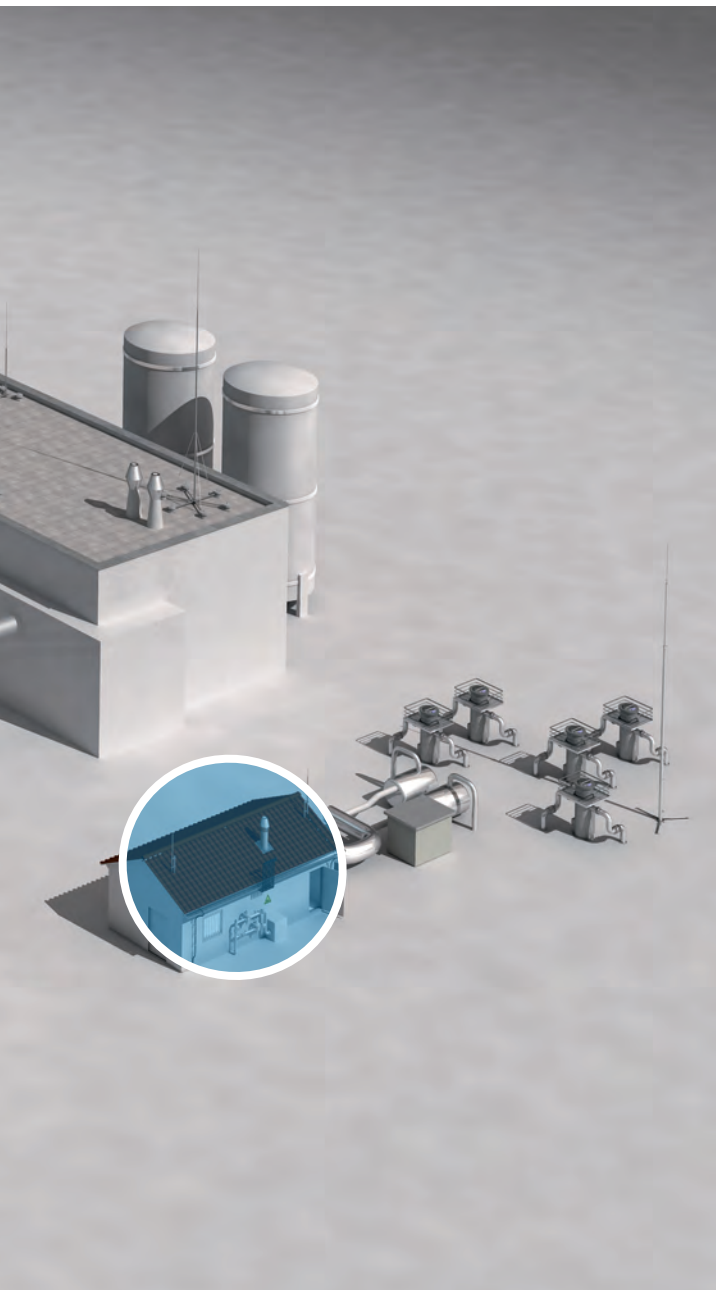
W przypadku domów mieszkalnych i niższych budynków ułożenie gołych, niez izolowanych przewodów może stanowić problem w kontekście zbliżeniowym. W takich przypadkach najczęściej nie da się zachować odstępów separujących. Rozwiązaniem jest optycznie dopasowany DEHNcon-H, z wewnętrznym ułożeniem przewodów HVI®/HVI®light w rurze wsporczej.

## Zalety:

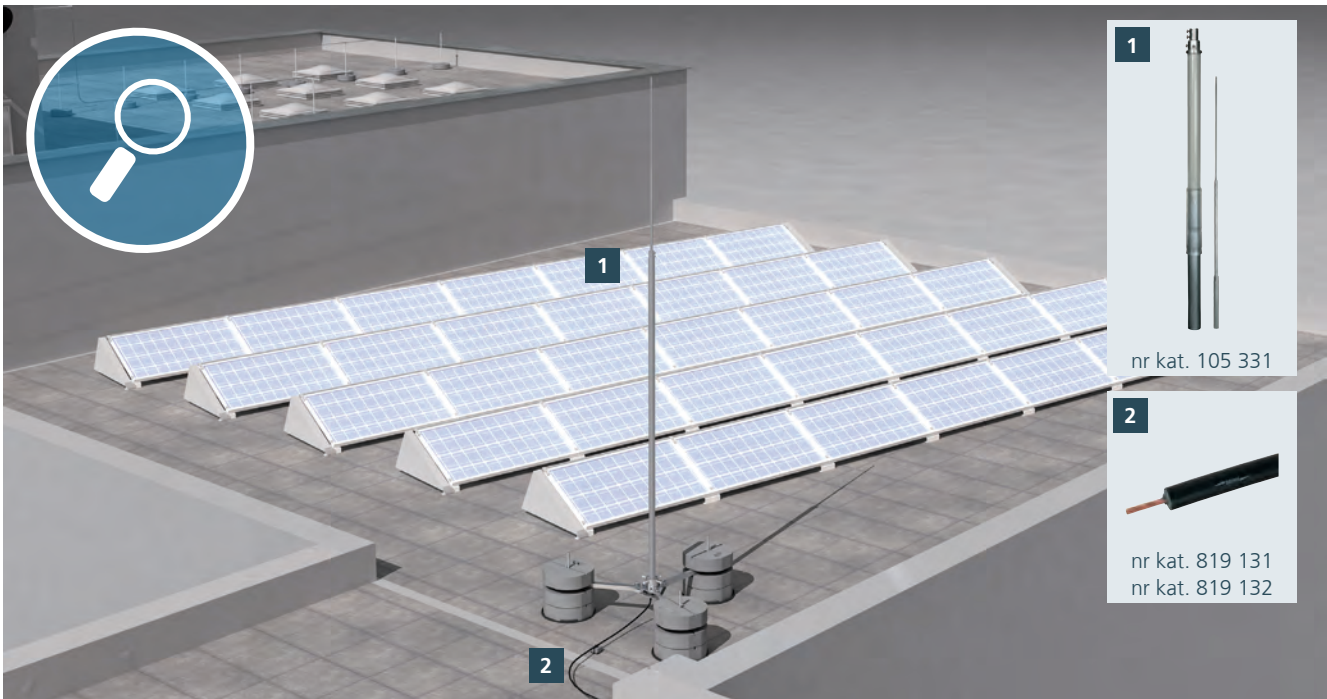
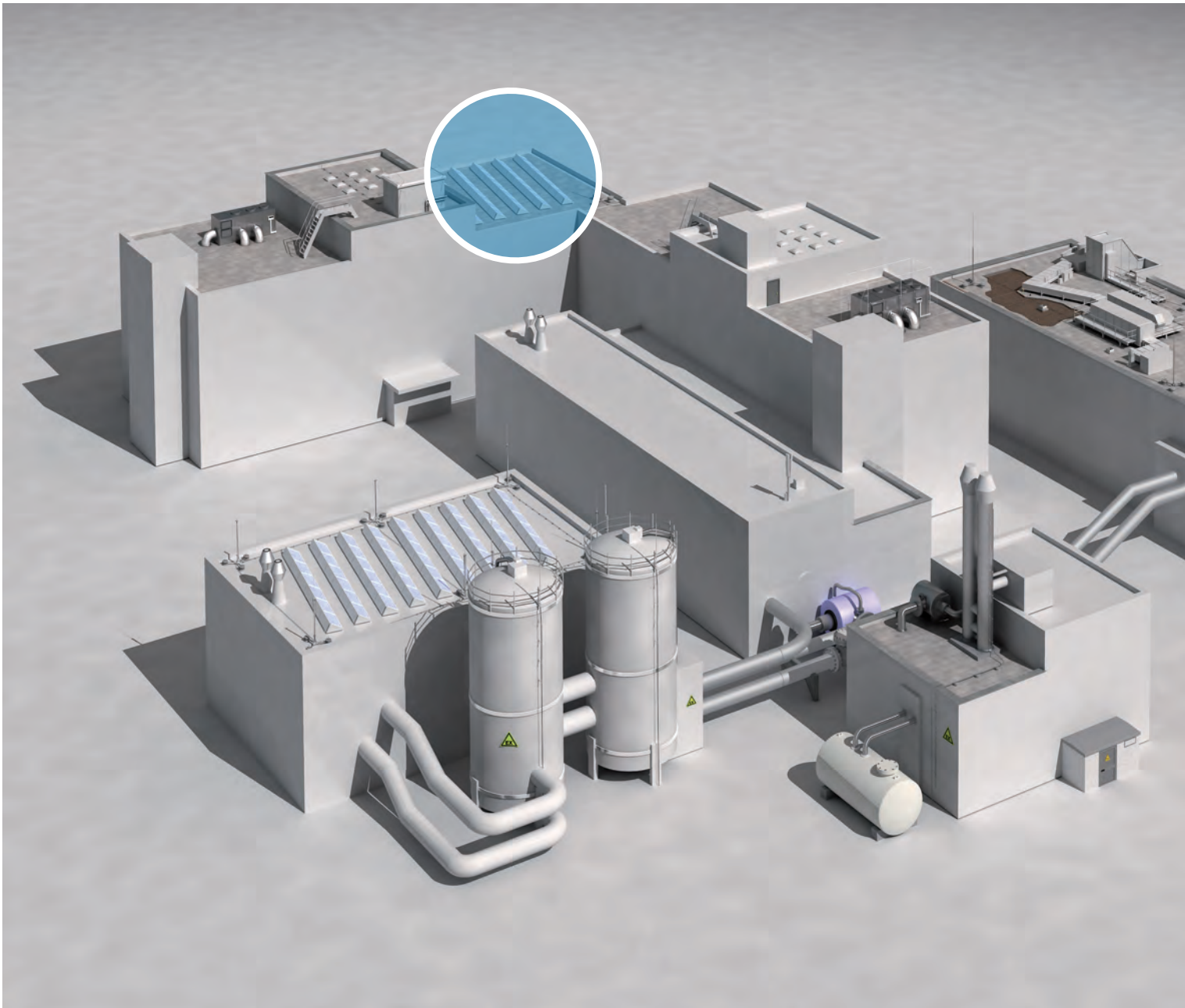
- optymalny dla budynków mieszkalnych z dachem dwuspadowym,
- niewidoczny przy ułożeniu przewodu pod pokryciem dachowym.

## Dane techniczne:

- system DEHNcon-H z przewodem HVI®light do uzyskania maksymalnie ekwiwalentnego odstępu separującego  $s \leq 45$  cm (w powietrzu) lub  $s \leq 90$  cm (w materiale stałym),
- system DEHNcon-H z przewodem HVI® do uzyskania maksymalnie ekwiwalentnego odstępu separującego  $s \leq 75$  cm (w powietrzu) lub  $s \leq 150$  cm (w materiale stałym),
- wykonany zgodnie z IEC TS 62561-8 edycja 1.0 2018-01,
- rury wsporcze wykonane z aluminium z odcinkiem separującym z GRP, kolor jasnoszary, odporne na promieniowanie UV.



Źródło: JS EMSR-Technik, Schnufenhofen



# Przewód HVI®

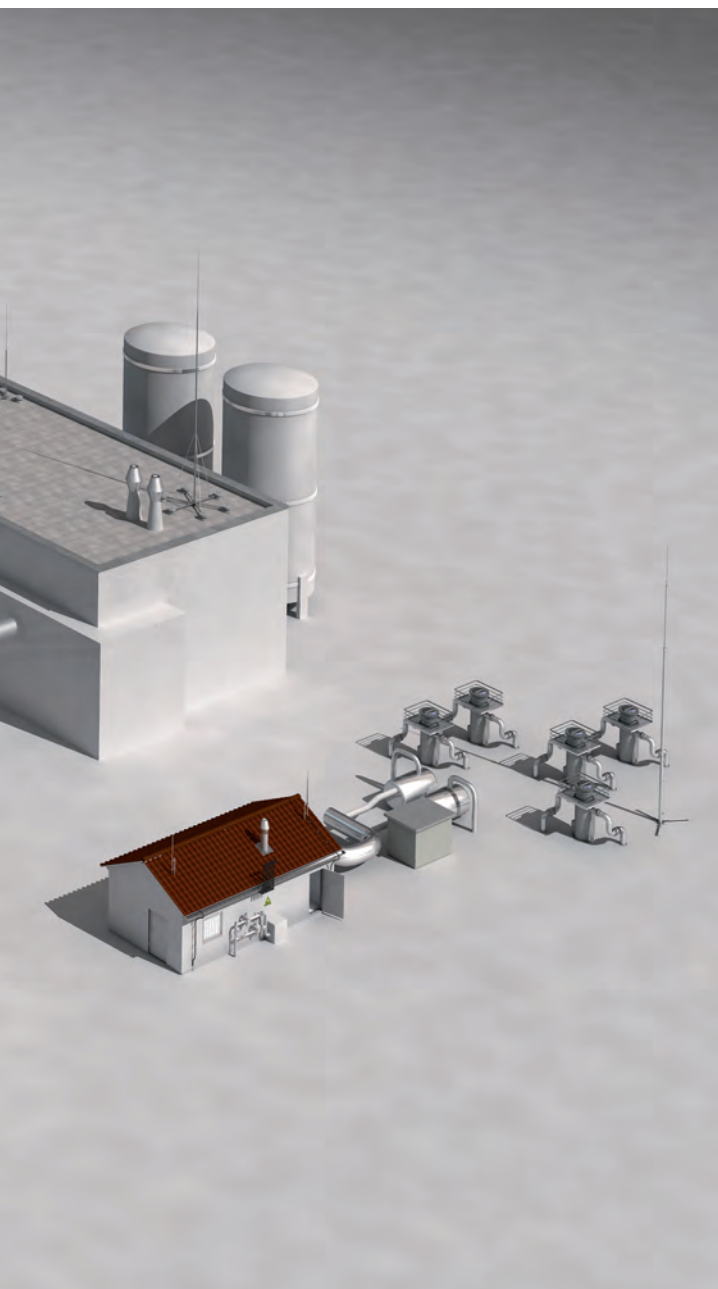
Przewód HVI® ma szerokie spektrum zastosowania. Może chronić przed bezpośrednim uderzeniem pioruna większe nadbudowy dachowe, anteny lub maszty z urządzeniami informatycznymi – także w obszarach zagrożonych wybuchem. Dodatkowo oferuje możliwość ułożenia przewodu bezpośrednio do instalacji uziemiającej. Jeżeli nie ma takiej konieczności – można przyłączyć system do istniejących, konwencjonalnych systemów ochrony odgromowej (podniesiony / izolowany przewód otokowy).

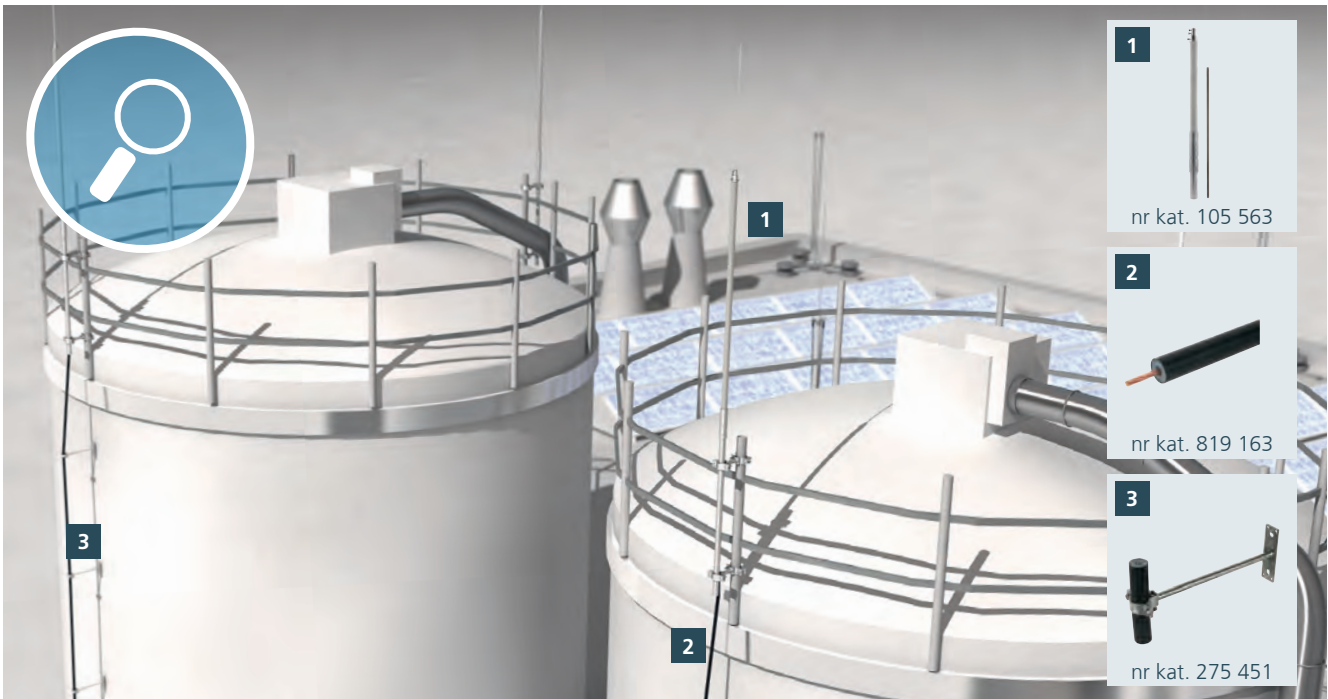
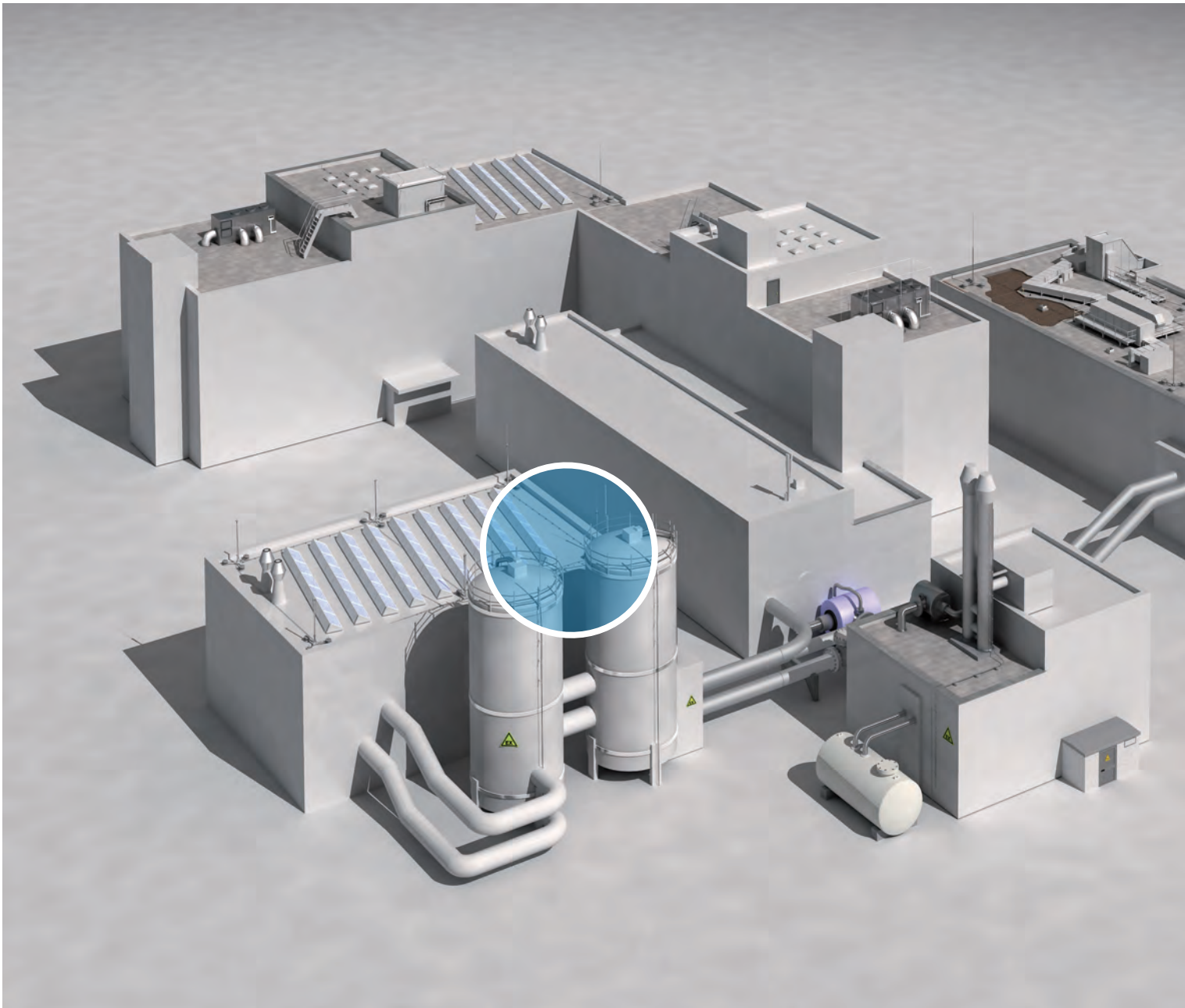
## Zalety:

- idealne rozwiązanie z szerokim spektrum zastosowania.

## Dane techniczne:

- ekwiwalentny odstęp separujący  $s \leq 75$  cm (w powietrzu) lub  $s \leq 150$  cm (w materiale stałym),
- testowany prądem  $I_{imp}$  150 kA ( $k_c = 1$ ; 10/350  $\mu$ s),
- wykonany zgodnie z IEC TS 62561-8 edycja 1.0 2018-01,
- rury wsporcze wykonane z aluminium / stali nierdzewnej do montażu do ściany lub w połączeniu ze statywem jako zwód wolnostojący,
- średnica zewnętrzna: czarny 20 mm, szary 23 mm,
- do nabycia na szpuli jako towar do konfekcjonowania na miejscu montażu lub jako przewód konfekcjonowany z zamontowaną głowicą.







# Przewód HVI®power

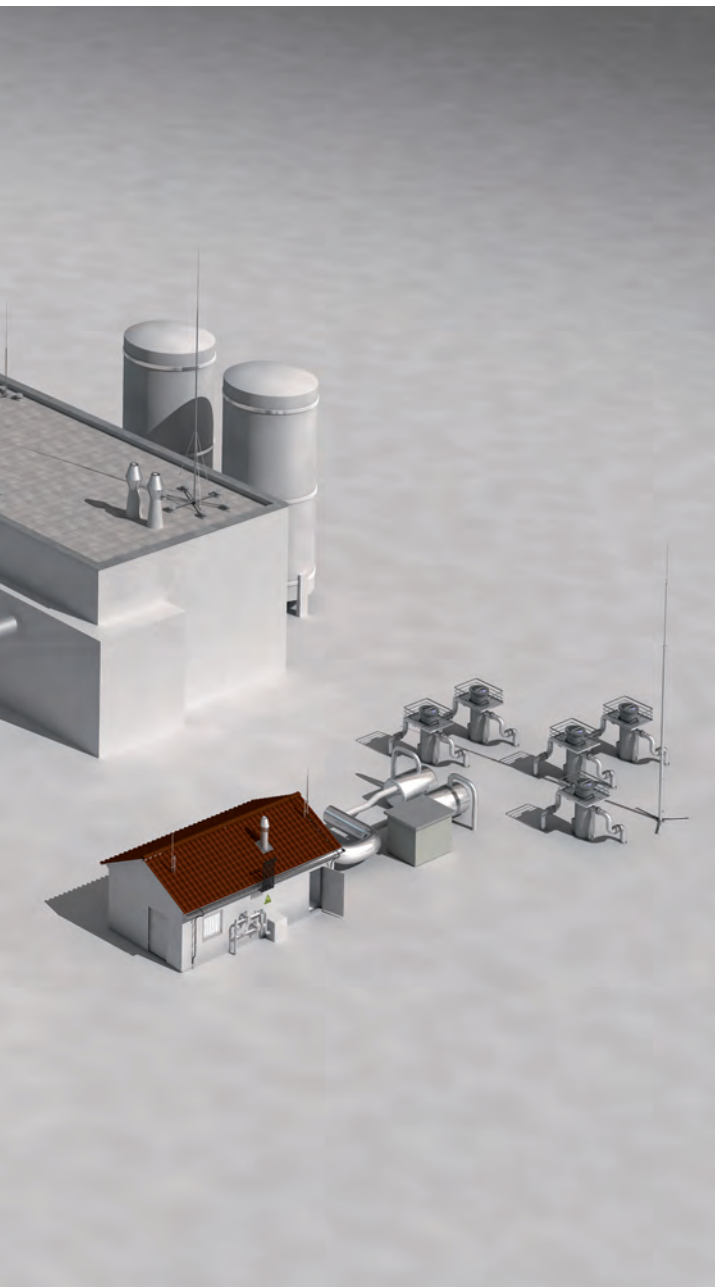
Przewód HVI®power jest wariantem przewodu o izolacji wysokonapięciowej o najwyższych parametrach energetycznych. Stosuje się go np. w szpitalach, centrach danych lub silosach, gdzie z powodu wymiarów budynku (wysokość) trzeba zachować duże odstępy separujące. Także w tym przypadku możliwa jest dłuższa wersja przewodu z poprowadzeniem do instalacji uziemiającej.

## Zalety:

- do zastosowania we wszystkich klasach ochrony.

## Dane techniczne:

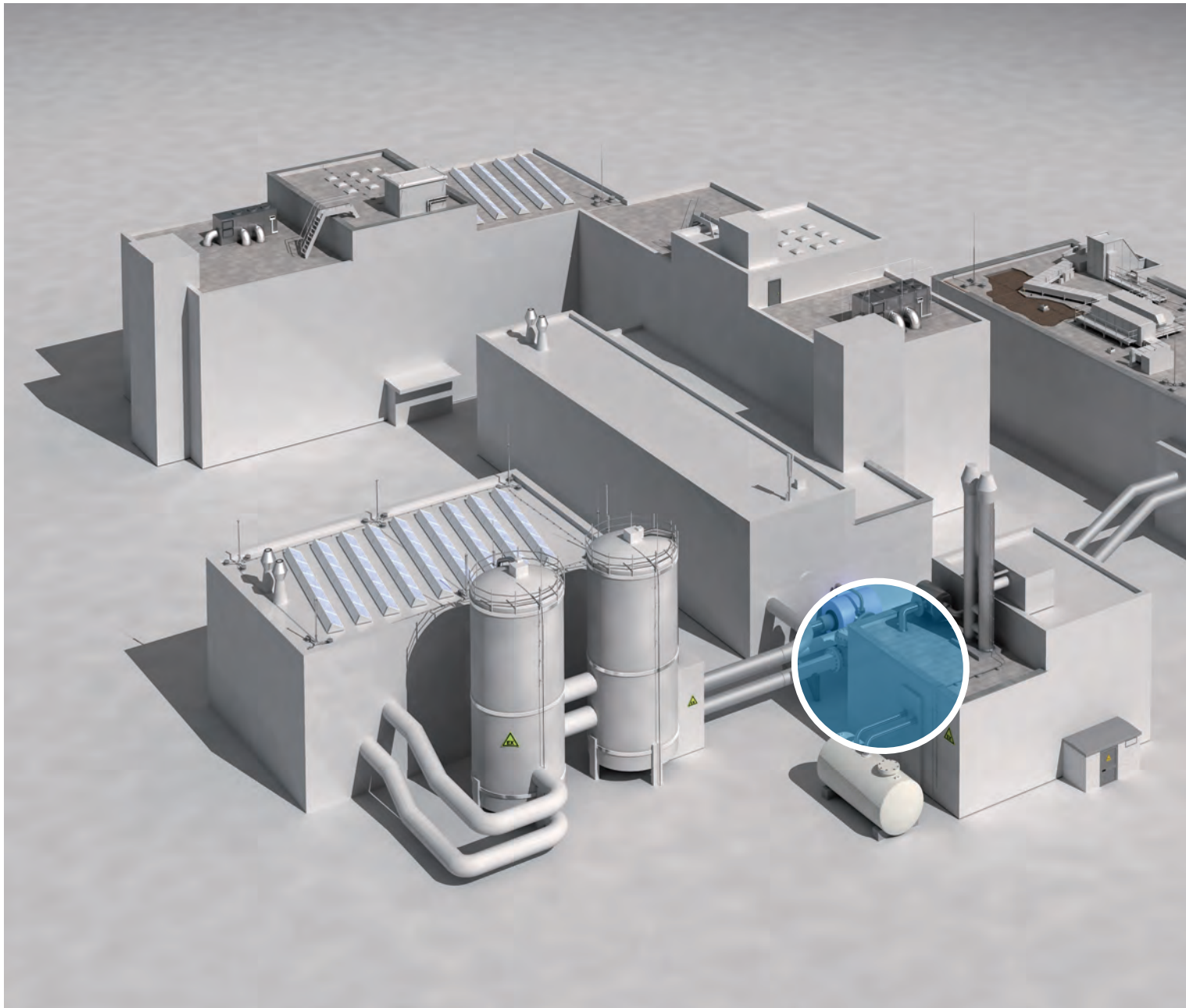
- ekwiwalentny odstęp separujący  $s \leq 90$  cm (w powietrzu) lub  $s \leq 180$  cm (w materiale stałym),
- testowany prądem  $I_{imp}$  200 kA ( $k_c = 1$ ; 10/350  $\mu$ s),
- wykonany zgodnie z IEC TS 62561-8 edycja 1.0 2018-01,
- rury wsporcze wykonane z aluminium / stali nierdzewnej do montowania do ściany a także w połączeniu ze statywem jako zwód wolnostojący,
- średnica zewnętrzna 27 mm,
- do nabycia na szpuli jako towar do konfekcjonowania na miejscu montażu lub jako przewód konfekcjonowany z zamontowaną głowicą.

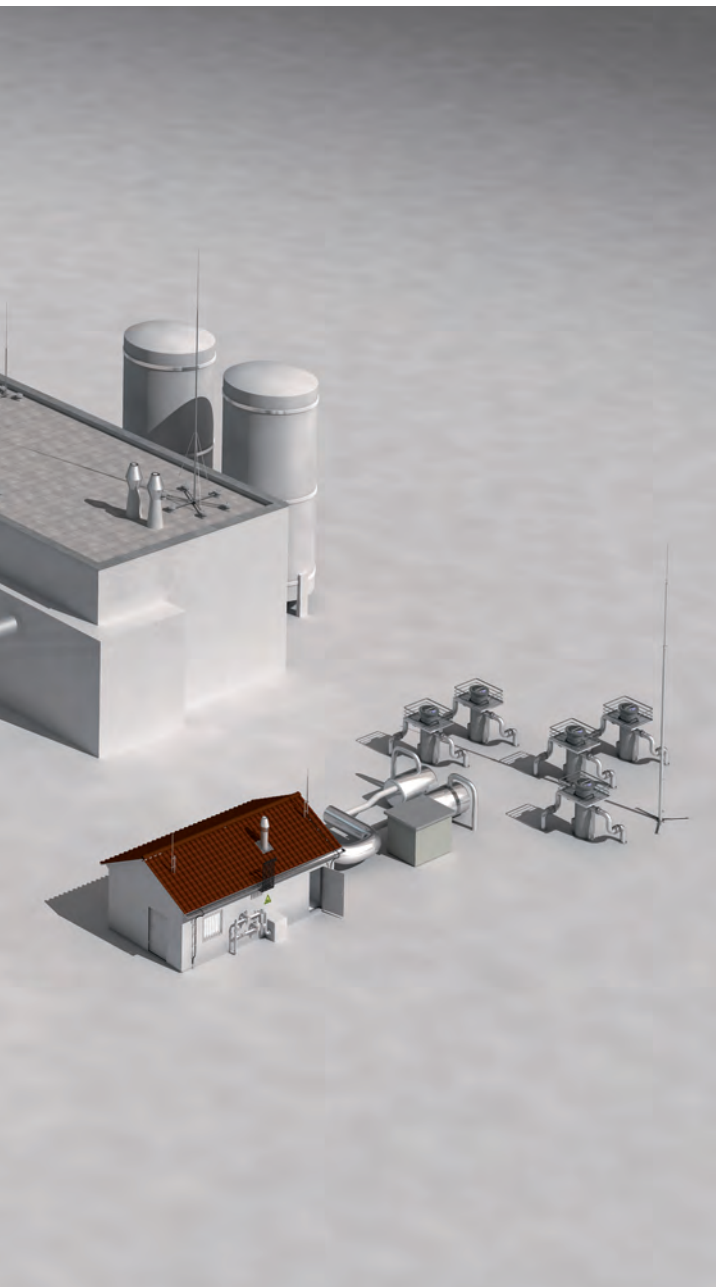


Źródło: Blitzschutz Kunz, Saarbrücken



Źródło: Blitzschutz Schmidt, Böblingen





# Przewód HVI® w strefach zagro- żonych wybuchem

W wielu dziedzinach przemysłu w trakcie procesów technicznych powstaje zagrożenie tworzenia się atmosfery wybuchowej. Na etapie planowania i wykonywania systemów ochrony odgromowej należy uwzględnić zagrożenie pożarowe spowodowane ewentualnym uderzeniem pioruna. Skuteczna ochrona jest możliwa dzięki izolacji elektrycznej instalacji ochrony odgromowej od części przewodzących konstrukcji budynku. Pewnym i sprawdzonym rozwiązaniem na odprowadzanie prądów piorunowych jest specjalne ułożenie przewodu HVI® i HVI®power firmy DEHN.

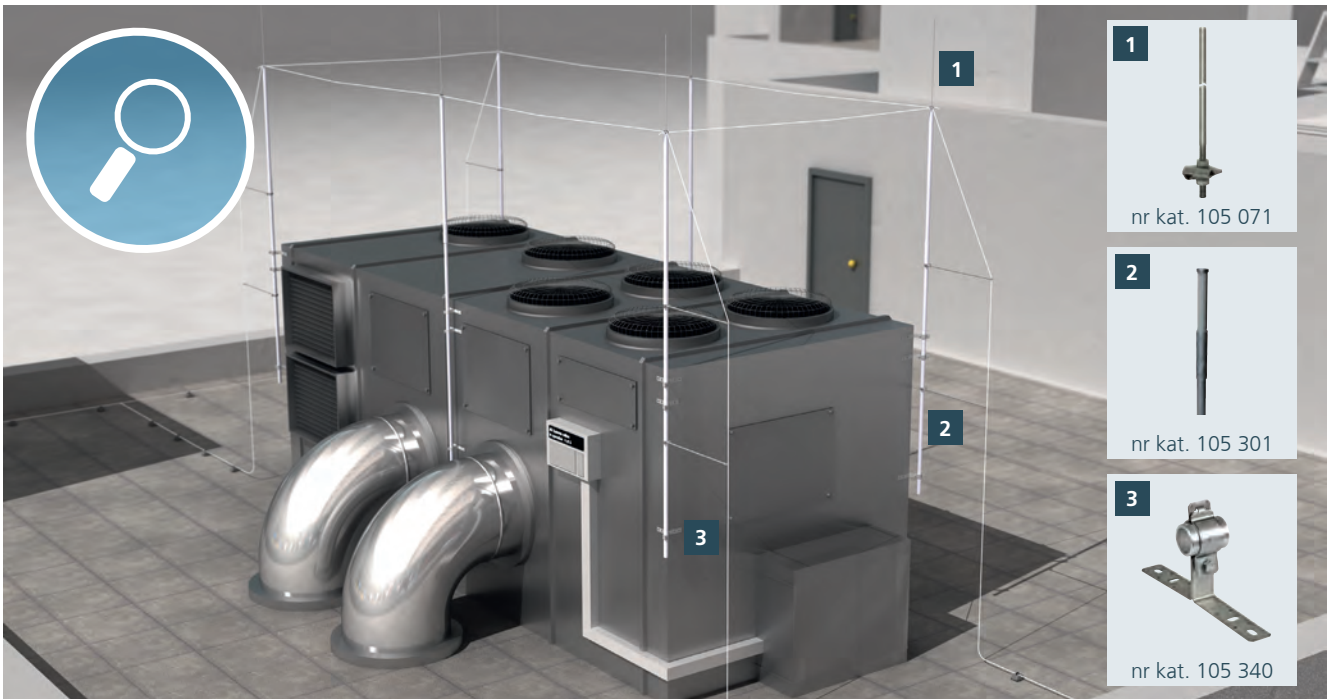
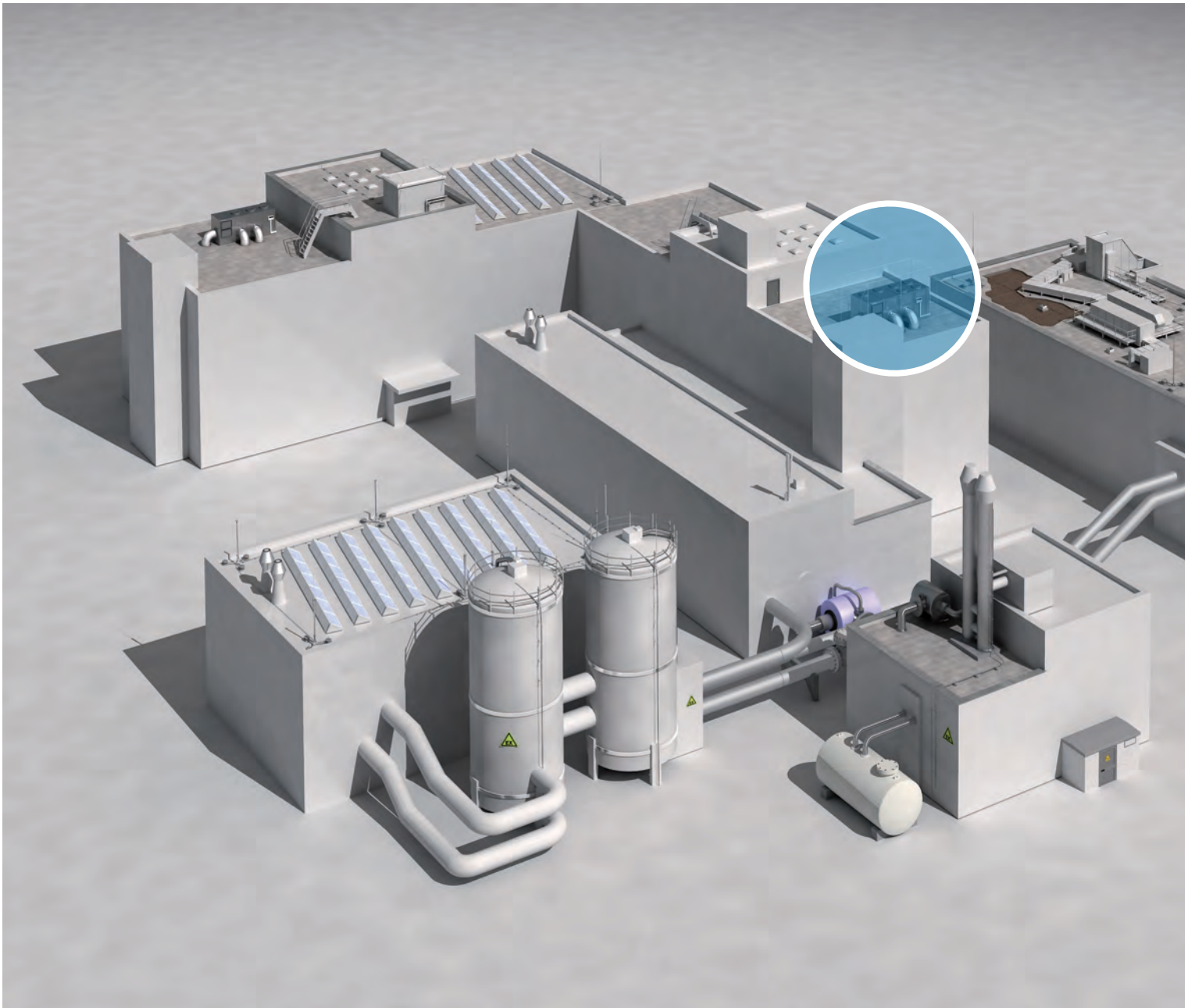
## Zalety:

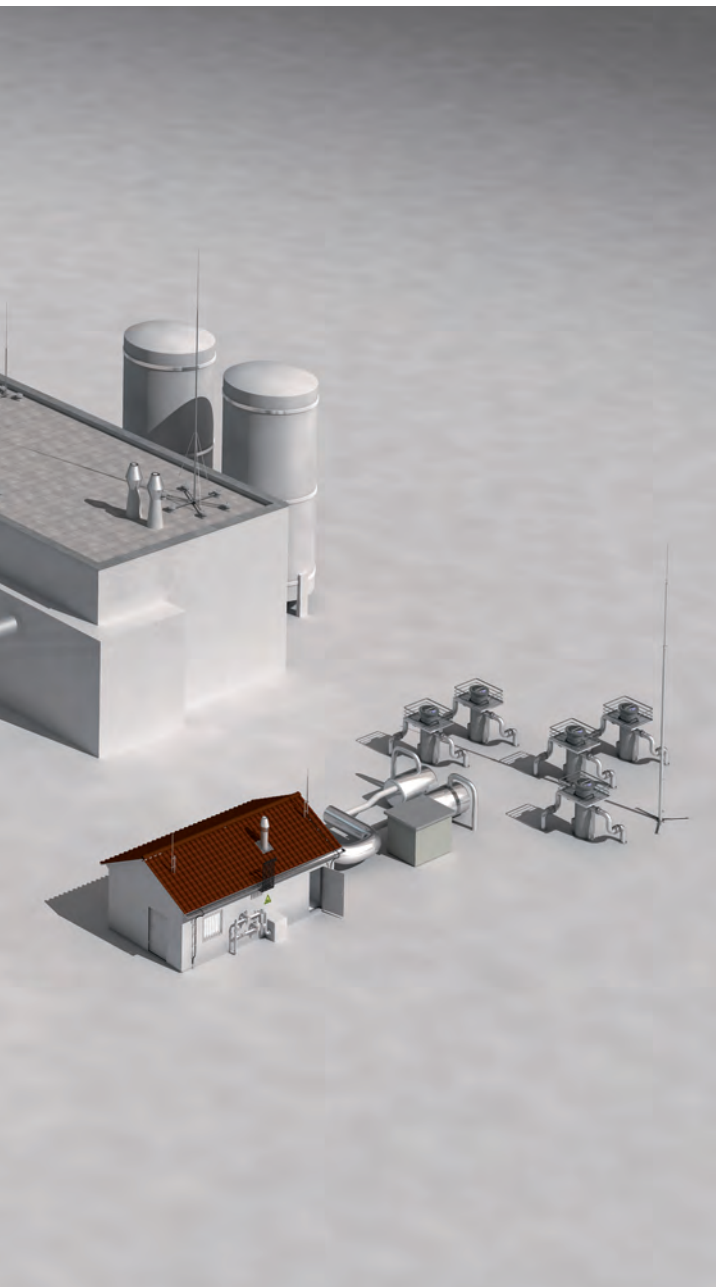
- pewne i sprawdzone rozwiązanie na odprowadzenie prądów piorunowych bez zagrożenia ze strony iskry zapalającej w strefach Ex 1 i 21.

## Dane techniczne:

- przewód HVI®power testowany prądem  $I_{imp}$  200 kA ( $k_c = 1$ ; 10/350  $\mu$ s),
- przewód HVI® testowany prądem  $I_{imp}$  150 kA ( $k_c = 1$ ; 10/350  $\mu$ s),
- wykonany zgodnie z IEC TS 62561-8 edycja 1.0 2018-01,
- materiał montażowy ze stali szlachetnej do zastosowania w środowisku korozyjnym,
- posiada certyfikat TÜV.







# DEHNiso-Combi

DEHNiso-Combi to praktyczny, modułowy i elastyczny program składający się z komponentów stworzonych pod kątem mechanicznym i konstrukcyjnym do montażu w miejscu instalacji. Dzięki linii DEHNiso-Combi można chronić nawet skomplikowane kształty obiektów podlegających ochronie przy pomocy zwodów wolnostojących. Elektryczne lub metalowe urządzenia wystające ponad poziom dachu są chronione przed uderzeniem pioruna, zapobiega się także wpłynięciu części prądu piorunowego do obiektu budowlanego. Odstęp separujący jest zachowany dzięki odcinkowi izolacyjnemu w rurze wsporczej oraz wspornikom dystansującym z tworzywa sztucznego wzmocnionego włóknem szklanym. Dzięki systemowi DEHNiso-Combi montaż zwodów wolnostojących jest bardzo łatwy.

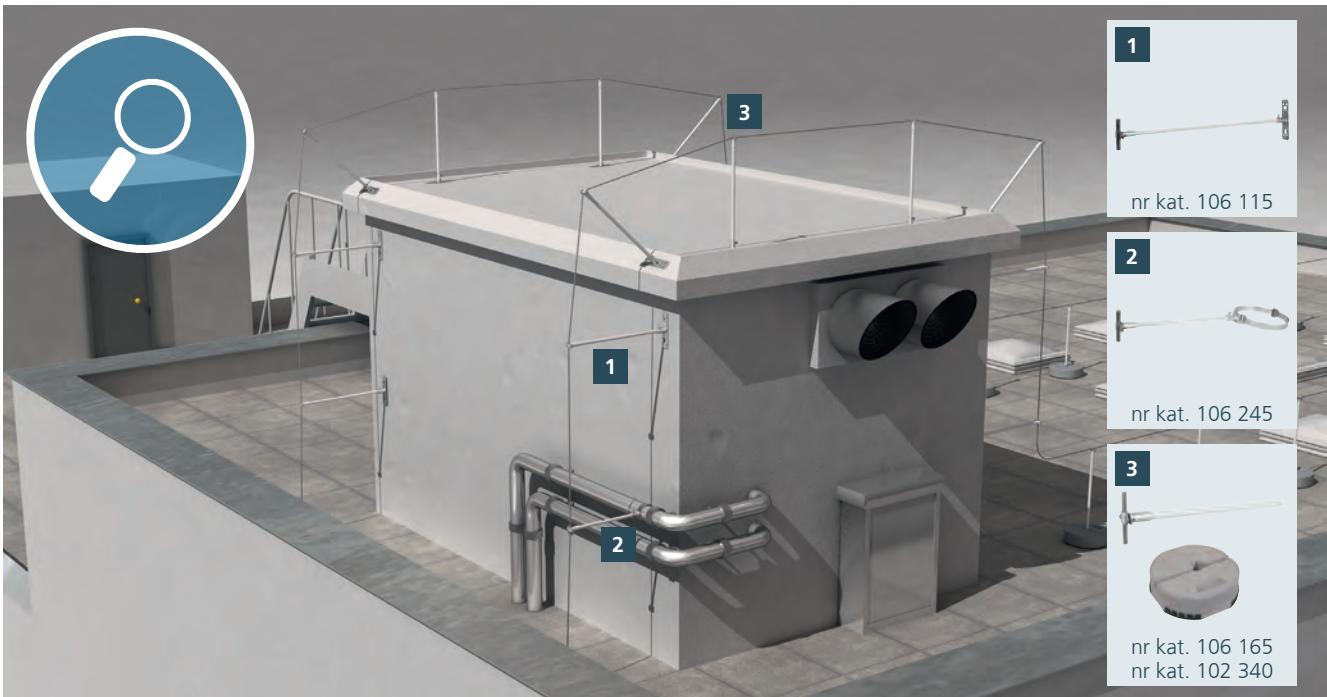
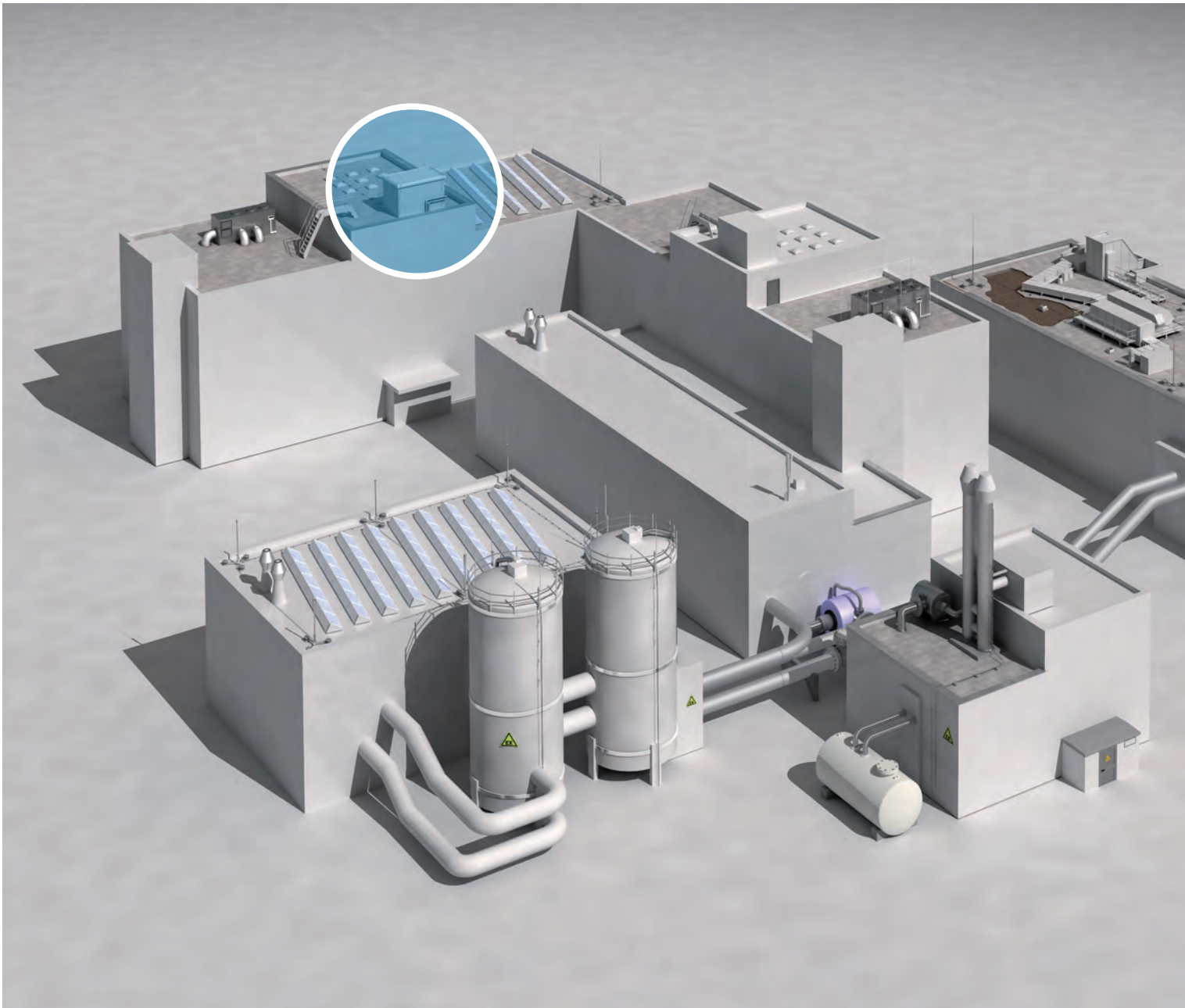
## Zalety:

- wytworzenie chronionych obszarów o dużym wolumenie dzięki inteligentnemu pozycjonowaniu zwodów,
- różnorodny system mocowań: do rur, profili, do ściany lub jako zwody wolnostojące na statywach,
- później montowane nadbudowy.

## Dane techniczne

- wykonany zgodnie z IEC TS 62561-8 edycja 1.0 2018-01,
- wymiarowany i udokumentowany z uwzględnieniem możliwego obciążenia wiatrem (Eurokod 1),
- testowany i udokumentowany współczynnik materiałowy  $k_m = 0,7$  do obliczania odstępu separującego.





# Wspornik dystansujący DEHNiso

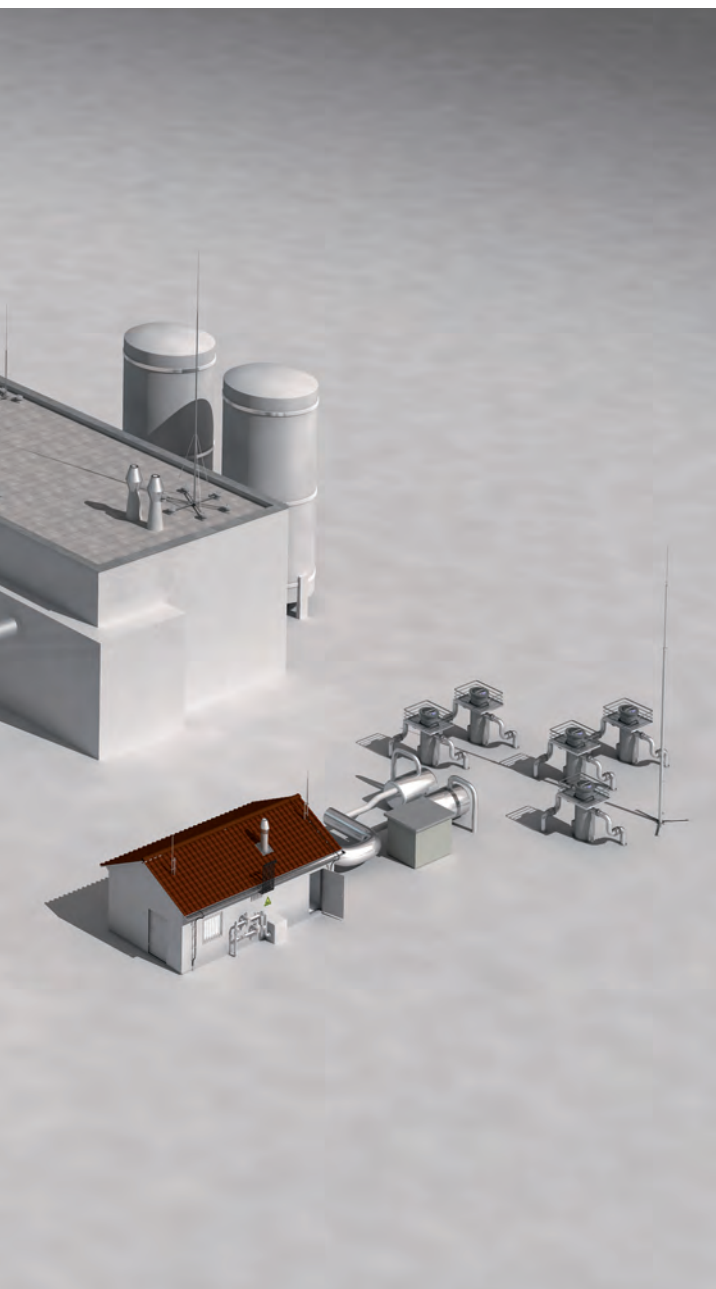
System wsporników dystansujących DEHNiso to ukierunkowany praktycznie program części o szerokim zastosowaniu, służących do zachowania odstępów separujących. Modułowy system oferuje proste i ekonomiczne rozwiązanie dla niemalże wszystkich możliwych przypadków zastosowania. Może być stosowany jako wsparcie statyczne dla zwodów wolnostojących. Dzięki systemowi możliwe jest także ustawianie pionowych przewodów otokowych z zachowaniem odstępu separującego s.

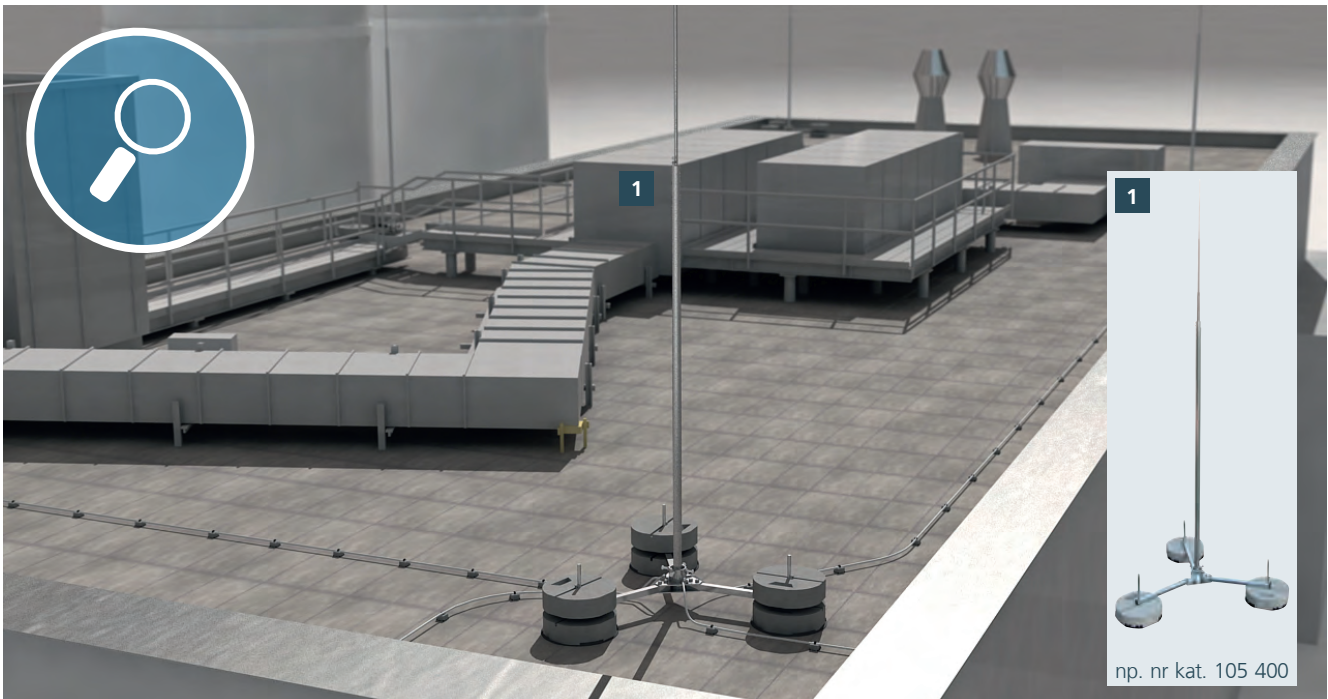
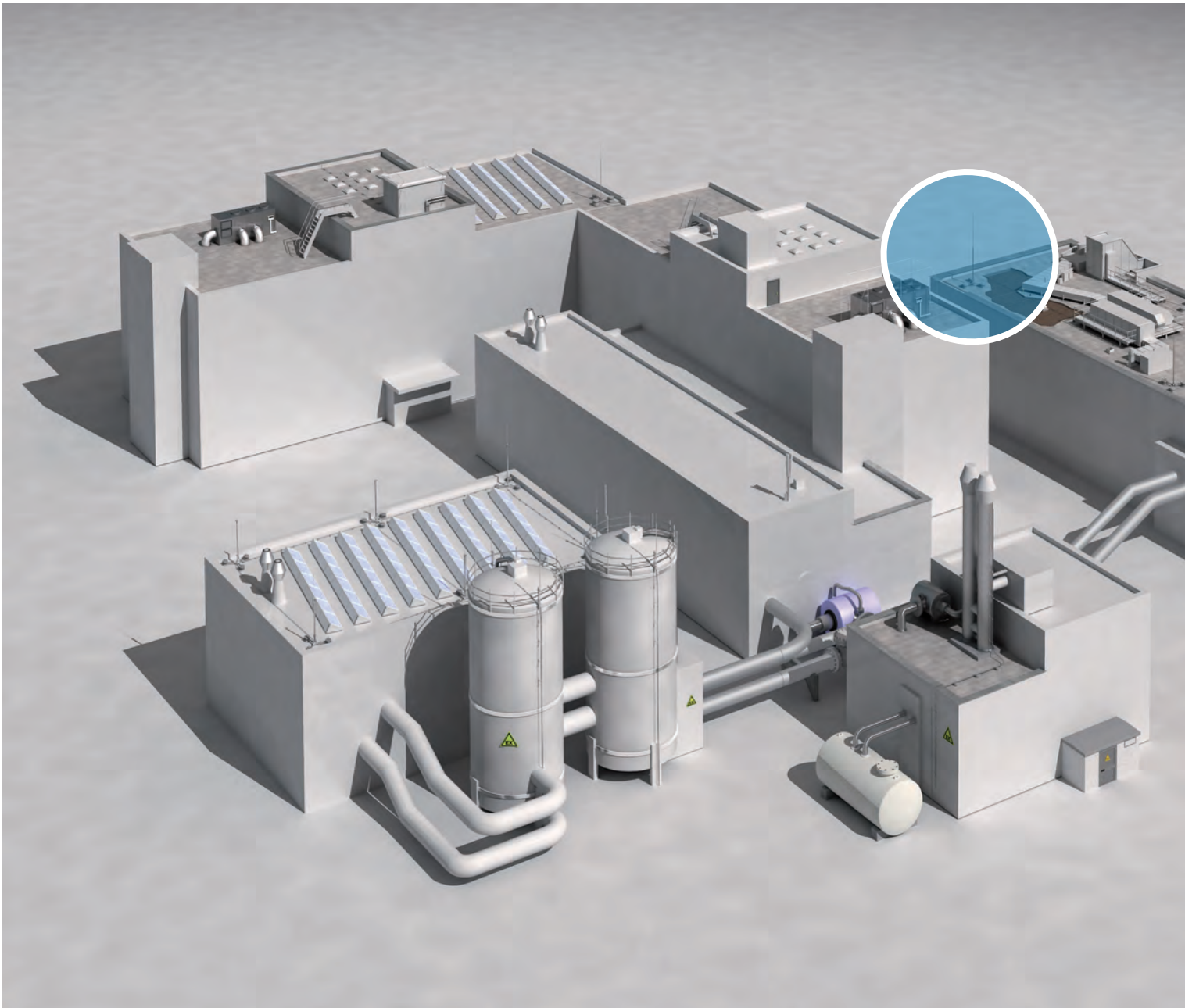
## Zalety:

- konfekcjonowane w fabryce pręty dystansujące pasujące w każdym możliwym miejscu montażu (rura, ściana, profil),
- do skonfigurowania na miejscu montażu: wszystkie komponenty montażu do nabycia osobno (pręt z GRP, wspornik przewodu, zaciski rurowe).

## Dane techniczne:

- wykonany zgodnie z IEC TS 62561-8 edycja 1.0 2018-01,
- wymiarowany i udokumentowany z uwzględnieniem możliwego obciążenia wiatrem (Eurokod 1),
- testowany i udokumentowany współczynnik materiałowy  $k_m = 0,7$  do obliczania odstępu separującego,
- wysokogatunkowy materiał izolacyjny z GRP.







# Zwody wolnostojące

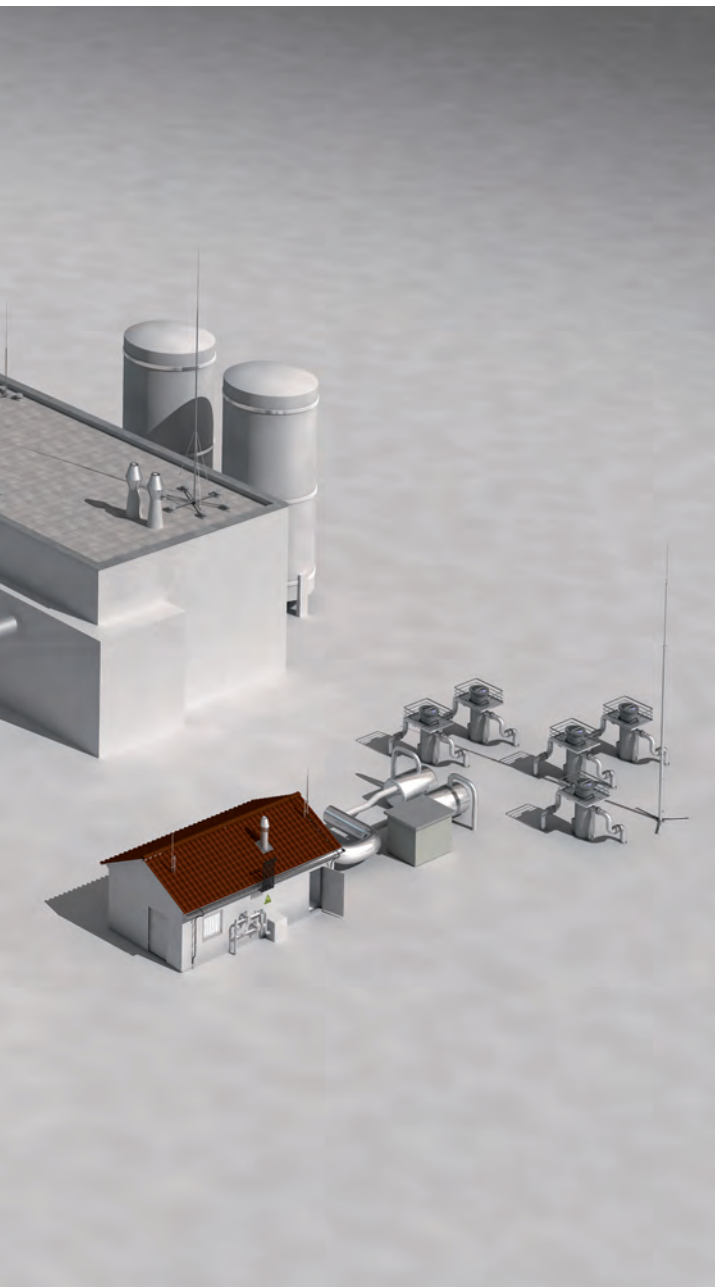
Dzięki zastosowaniu zwodów wolnostojących można włączyć duże powierzchnie do obszaru chronionego. Można zrezygnować z mechanicznych połączeń z nadbudówkami dachowymi, urządzeniami klimatyzacyjnymi czy wywietrznikami. Montaż zwodów wolnostojących odbywa się za pomocą statywów (statyw na 3 lub 6 nogach) posadowionych w betonowych podstawach. Liczba podstaw betonowych jest zależna od maksymalnej występującej prędkości podmuchów wiatru. Dzięki prawidłowemu uzyskaniu stabilności i poprawnemu wymiarowaniu zwodu projektant, wykonawca i właściciel obiektu otrzymują wysokiej jakości środek ochrony.

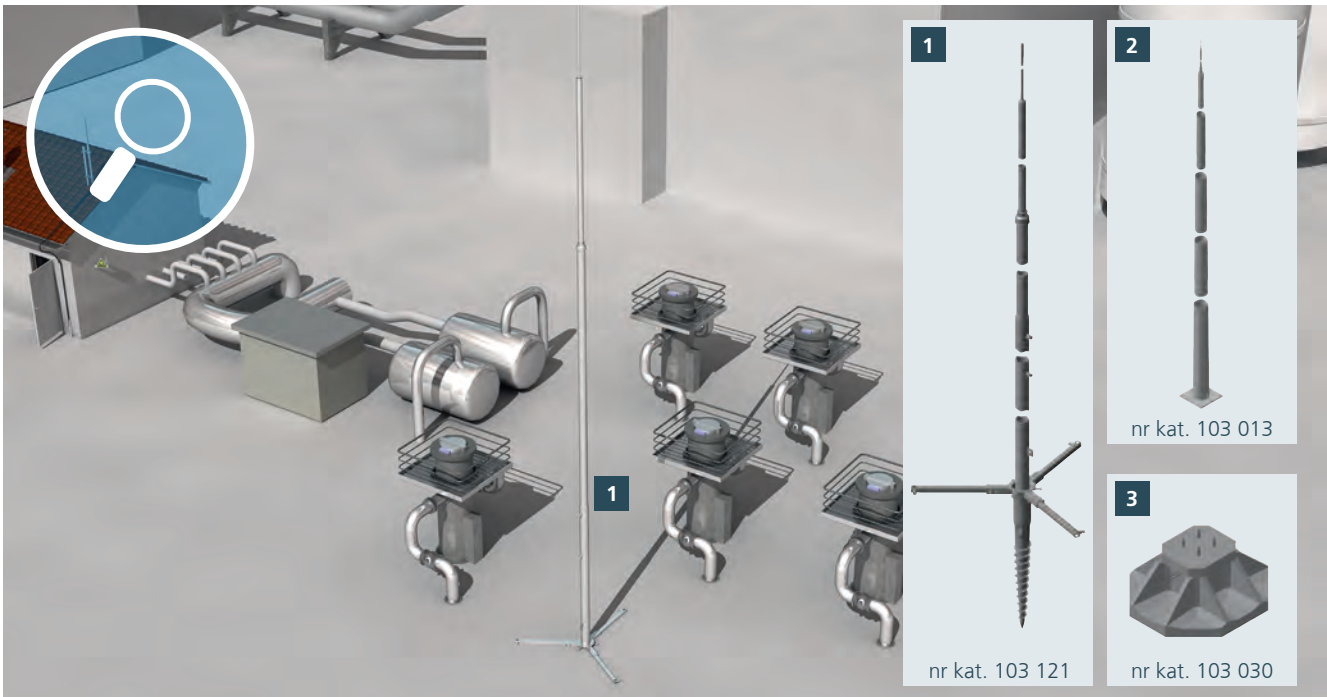
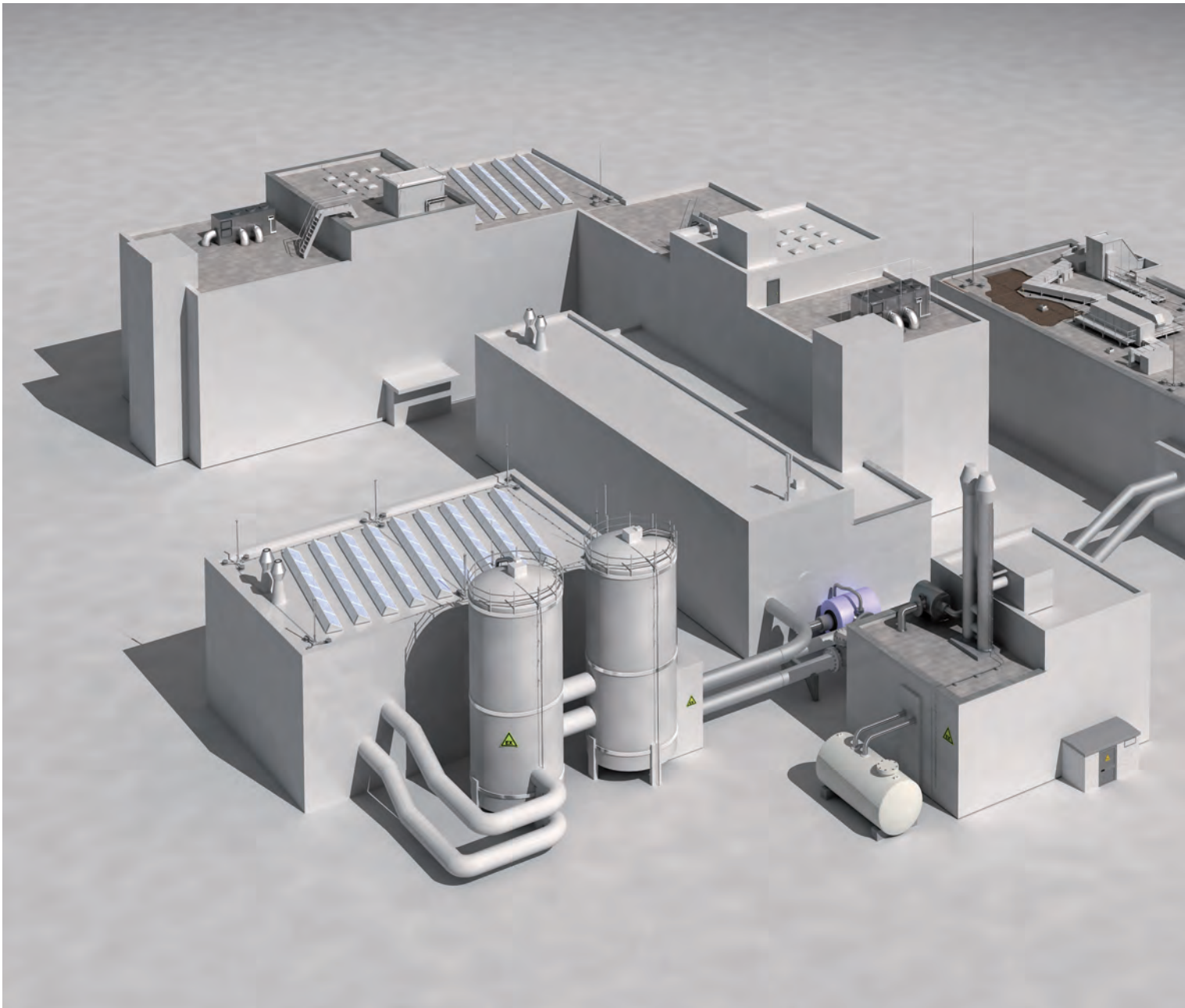
## Zalety:

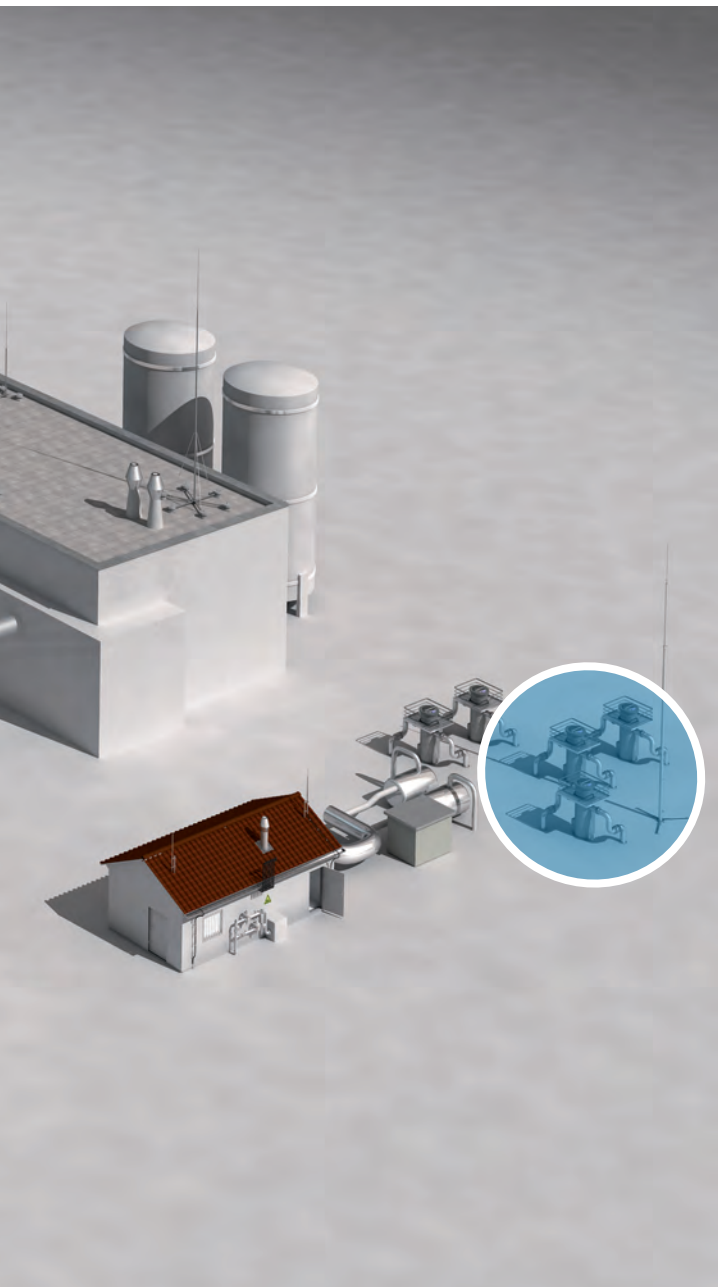
- obszerny asortyment produktów: wysokości zwodów od 1,0 m do 14,0 m,
- zoptymalizowana waga, prosty transport i montaż,
- wysoka stabilności i niewielka powierzchnia montażu,
- elastyczne i uniwersalne w zastosowaniu.

## Dane techniczne:

- dopasowanie zwodów przy nachyleniu dachu lub budynku do kąta nachylenia od 5 do 10°,
- rozwiązanie systemowe sprawdzone zgodnie z normą EN 62561-1,
- wymiarowany i udokumentowany z uwzględnieniem możliwego obciążenia wiatrem (Eurokod 1).







# Teleskopowe maszty odgromowe

Licznie reprezentowane w naszej ofercie maszty teleskopowe chronią instalacje przed bezpośrednim uderzeniem pioruna na odkrytych powierzchniach. W zależności od wysokości zwodu można stosować maszty wkręcane w grunt lub montowane na fundamencie kielichowym. W przypadku masztów teleskopowych wkręcanych w grunt zbędne są wszelkiego rodzaju prace ziemne. Podstawa masztu wyposażona w świder wkręcany jest w grunt bez żadnych prac przygotowawczych w naturalnym podłożu i stabilizowana przy pomocy uziomów głębokich. Maszty teleskopowe z fundamentem kielichowym lub betonowym wymagają przygotowania fundamentu, do którego maszt mocowany jest za pomocą płyty kołnierzej.

## Zalety:

- obszerny asortyment produktów: wysokość zwodów od 6,0 do 24,85 m (ponad poziom ziemi),
- ochrona dużych obszarów,
- mała powierzchnia montażu.

## Dane techniczne:

- maksymalna długość transportowa 6,0 m,
- testowane rozwiązanie systemowe zgodnie z normą EN 62561-1,
- wymiarowane i udokumentowane z uwzględnieniem możliwego obciążenia wiatrem (Eurokod 1).





Zapewniamy wsparcie





**Nasze produkty i odseparowane systemy ochrony odgromowej chronią przed pożarem i zniszczeniem wywołanym uderzeniem pioruna. Nie zostawiamy Cię samego z tym problemem. Oprócz szerokiej gamy produktów oferujemy także nasze doradztwo i serwis.**



#### **Produkt i rozwiązanie od jednego partnera**

Jako jeden z niewielu producentów komponentów ochrony odgromowej oferujemy pełen asortyment produktów dla zewnętrznej ochrony odgromowej, uziemienia, wyrównania potencjału, wewnętrznej ochrony odgromowej i ochrony przepięciowej.



#### **Żadny przypadek nie jest zbyt specjalny**

W naszej ofercie szybko, łatwo i nieskomplikowanie znajdziesz wysokiej jakości produkty specjalne, abyś mógł zareagować na zmienną sytuację podczas montażu.



#### **Ułatwiamy waszą pracę**

Usługa DEHNconcept i oprogramowanie DEHNsupport Toolbox wspierają w praktyce podczas projektowania całościowych systemów ochrony.



#### **To Ty jesteś naszym partnerem!**

W centrum naszego zainteresowania stawiamy osobisty kontakt z naszymi klientami. Pracownicy firmy DEHN doradzają w sposób kompetentny i kompleksowy – także na placu budowy.



#### **Potrzebne wsparcie?**

Jeśli masz pytania odnośnie do doboru lub zastosowania naszych produktów, norm lub stanu techniki, nasz serwis techniczny udzieli informacji. Dane kontaktowe znajdziesz na ostatniej stronie niniejszego druku.



#### **Wykorzystaj nasz know-how!**

Na szkoleniach prowadzonych przez naszą firmę oddajemy Ci do dyspozycji naszą wiedzę. Projektantom, architektom i wykonawcom instalacji odgromowych polecamy specjalne szkolenia z zakresu ochrony odgromowej.

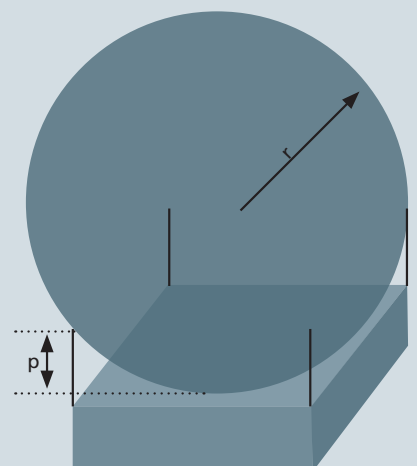


#### **Bądź na bieżąco!**

Na odbywających się regularnie spotkaniach na tematy techniczne przekazujemy informacje o nowych rozwiązaniach firmy DEHN z zakresu ochrony odgromowej / uziemienia.

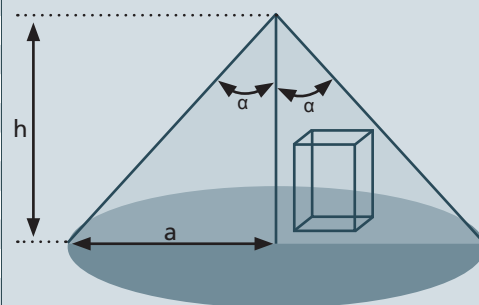
# Metoda toczącej się kuli

Odległość między zwodami pionowymi (m)	LPS I (r = 20 m); głębokość wnikania (m)	LPS II (r = 30 m); głębokość wnikania (m)	LPS III (r = 45 m); głębokość wnikania (m)	LPS IV (r = 60 m); głębokość wnikania (m)
1	0,01	0,00	0,00	0,00
2	0,03	0,02	0,01	0,01
3	0,06	0,04	0,03	0,02
4	0,10	0,07	0,04	0,03
5	0,16	0,10	0,07	0,05
6	0,23	0,15	0,10	0,08
7	0,31	0,20	0,14	0,10
8	0,40	0,27	0,18	0,13
9	0,51	0,34	0,23	0,17
10	0,64	0,42	0,28	0,21
11	0,77	0,51	0,34	0,25
12	0,92	0,61	0,40	0,30
13	1,09	0,71	0,47	0,35
14	1,27	0,83	0,55	0,41
15	1,46	0,95	0,63	0,47
16	1,67	1,09	0,72	0,54
17	1,90	1,23	0,81	0,61
18	2,14	1,38	0,91	0,68
19	2,40	1,54	1,01	0,76
20	2,68	1,72	1,13	0,84
21	2,98	1,90	1,24	0,93
22	3,30	2,09	1,37	1,02
23	3,64	2,29	1,49	1,11
24	4,00	2,50	1,63	1,21
25	4,39	2,73	1,77	1,32
26	4,80	2,96	1,92	1,43
27	5,24	3,21	2,07	1,54
28	5,72	3,47	2,23	1,68
29	6,23	3,74	2,40	1,78
30	6,77	4,02	2,57	1,91
31	7,36	4,31	2,75	2,04
32	8,00	4,62	2,94	2,17
33	8,70	4,95	3,13	2,31
34	9,46	5,28	3,33	2,46
35	10,32	5,63	3,54	2,61
36	11,28	6,00	3,76	2,76
37	12,40	6,38	3,98	2,92
38	13,76	6,78	4,21	3,09
39	15,56	7,20	4,44	3,26
40	20,00	7,64	4,69	3,43
41		8,10	4,94	3,61
42		8,58	5,20	3,80
43		9,08	5,47	3,98
44		9,60	5,74	4,18
45		10,16	6,03	4,38
46		10,74	6,32	4,58
47		11,35	6,62	4,79
48		12,00	6,93	5,01
49		12,69	7,25	5,23
50		13,42	7,58	5,46
51		14,20	7,92	5,69
52		15,03	8,27	5,93
53		15,94	8,63	6,17
54		16,92	9,00	6,42
55		18,01	9,38	6,67
56		19,23	9,77	6,93
57		20,63	10,18	7,20
58		22,32	10,59	7,47
59		24,55	11,02	7,75
60		30,00	11,46	8,04



# Metoda kąta ochronnego

Wysokość zwołu pionowego (m)	LPS I kąt $\alpha$	Odległość a (m)	LPS II kąt $\alpha$	Odległość a (m)	LPS III kąt $\alpha$	Odległość a (m)	LPS IV kąt $\alpha$	Odległość a (m)
1	71	2,90	74	3,49	77	4,33	79	5,14
2	71	5,81	74	6,97	77	8,66	79	10,29
3	66	6,74	71	8,71	74	10,46	76	12,03
4	62	7,52	68	9,90	72	12,31	74	13,95
5	59	8,32	65	10,72	70	13,74	72	15,39
6	56	8,90	62	11,28	68	14,85	71	17,43
7	53	9,29	60	12,12	66	15,72	69	18,24
8	50	9,53	58	12,80	64	16,40	68	19,80
9	48	10,00	56	13,34	62	16,93	66	20,21
10	45	10,00	54	13,76	61	18,04	65	21,45
11	43	10,26	52	14,08	59	18,31	64	22,55
12	40	10,07	50	14,30	58	19,20	62	22,57
13	38	10,16	49	14,95	57	20,02	61	23,45
14	36	10,17	47	15,01	55	19,99	60	24,25
15	34	10,12	45	15,00	54	20,65	59	24,96
16	32	10,00	44	15,45	53	21,23	58	25,61
17	30	9,81	42	15,31	51	20,99	57	26,18
18	27	9,17	40	15,10	50	21,45	56	26,69
19	25	8,86	39	15,39	49	21,86	55	27,13
20	23	8,49	37	15,07	48	22,21	54	27,53
21			36	15,26	47	22,52	53	27,87
22			35	15,40	46	22,78	52	28,16
23			36	16,71	47	24,66	53	30,52
24			32	15,00	44	23,18	50	28,60
25			30	14,43	43	23,31	49	28,76
26			29	14,41	41	22,60	49	29,91
27			27	13,76	40	22,66	48	29,99
28			26	13,66	39	22,67	47	30,03
29			25	13,52	38	22,66	46	30,03
30			23	12,73	37	22,61	45	30,00
31					36	22,52	44	29,94
32					35	22,41	44	30,90
33					35	23,11	43	30,77
34					34	22,93	42	30,61
35					33	22,73	41	30,43
36					32	22,50	40	30,21
37					31	22,23	40	31,05
38					30	21,94	39	30,77
39					29	21,62	38	30,47
40					28	21,27	37	30,14
41					27	20,89	37	30,90
42					26	20,48	36	30,51
43					25	20,05	35	30,11
44					24	19,59	35	30,81
45					23	19,10	34	30,35
46							33	29,87
47							32	29,37
48							32	29,99
49							31	29,44
50							30	28,87
51							30	29,44
52							29	28,82
53							28	28,18
54							27	27,51
55							27	28,02
56							26	27,31
57							25	26,58
58							25	27,05
59							24	26,27
60							23	25,47



**Ochrona przed przepięciami**  
**Ochrona odgromowa**  
**Sprzęt bezpieczeństwa**  
**DEHN chroni.**

DEHN POLSKA sp. z o.o.  
ul. Wołoska 16  
02-675 Warszawa  
Polska

Dział Handlowy:  
tel. +48 22 299-60-40 do 41

info@dehn.pl  
www.dehn.pl

Doradcy techniczni:  
tel. +48 606-749-766  
tel. +48 608-109-024  
tel. +48 694-603-256  
tel. +48 606-826-782  
tel. +48 531-000-572  
tel. +48 570-661-002



Informacja o zastrzeżonych znakach towarowych jest dostępna na stronie [www.dehn-international.com/en/our-registered-trademarks](http://www.dehn-international.com/en/our-registered-trademarks).  
Zastrzega się prawo do zmian technicznych oraz błędów drukarskich. Ilustracje nie są wiążące.