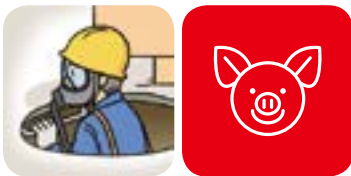
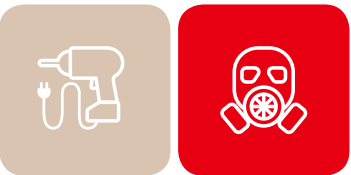


# 양돈장 질식위험공간 작업매뉴얼 (가축분뇨 저장조 등)

외국인 근로자용 (13개 국어)



• 네팔	Nepal	2
• 몽골	Mongolia	4
• 미얀마	Myanmar	6
• 방글라데시	Bangladesh	8
• 베트남	Vietnam	10
• 스리랑카	Sri Lanka	12
• 우즈베키스탄	Uzbekistan	14
• 인도네시아	Indonesia	16
• 중국	China	18
• 캄보디아	Cambodia	20
• 태국	Thailand	22
• 파키스탄	Pakistan	24
• 필리핀	Philippines	26





Осол аваарын тохиолдолд  
Зөв аргаар  
(Хүхэрт устөрөгч)  
(Хүхэрт устөрөгч)  
(Хүхэрт устөрөгч)

# Гахай үржүүлдэг газар дотоод цэвэрлэгээ хийх явцад хүхэрт устөрөгчид хордох

도시 정화조 내부 청소작업 중 황화수소 중독

Гахайн баасны саванд цэвэрлэгээ хийж буй 2 хүн хүхэрлэг устөрөгчид хордож нас барсан тохиолдолд  
농장 도시 정화조에서 작업자 2명이 내부 청소작업을 하다가 황화수소 유독가스에 중독되어 사망



## Ослын шалтгаан 재해발생 원인

Цэвэршүүлэлтийн савыг цэвэрлэх үед агаарын солилцоогүй нөхцөлд мөн амьсгалын маск зэрэг хувийн хамгаалалтын хэрэгсэл хэрэглээгүй байдлаар ажиллаж байгаад хүхэрлэг устөрөгчид хордох  
정화조(깊이 약 3.8m) 청소작업 시 환기가 이루어지지 않은 상태에서, 호흡용 보호구를 착용하지 않고 내부에서 작업 중 작업과정에서 발생한 황화수소에 중독

\* Хүхэрлэг устөрөгч нь дулааны хэм өндөр байх тусам, (15~45°C), хүчилтөрөгч бага байх тусам, хаалдмал битүү орчин байх тусам үүсэх хэмжээ нь нэмэгддэг. Цэвэршүүлэгч савны шалан дээрх зүйлсийг (овоорсон зүйл) цэвэрлэх (хөдөлгөөнд оруулах) тохиолдолд хүхэрлэг устөрөгч үүсэх хэмжээ маш хурдан нэмэгддэг.  
황화수소는 온도가 높을수록(15~45°C), 용존산소가 낮을수록, 정체된 공간일수록 발생량이 증가하여 침전지·저류조 등의 비덕층(스컴, 퇴적물 등)을 파괴(교반)할 경우 황화수소 발생량이 급속히 증가함

## Урьдчилан сэргийлэх арга хэмжээ 재해예방 대책

Битүү орчинд ажиллахад мөрдөх аюулгүй байдлын дүрэм **1** журам 밀폐공간작업 안전보건 조치 사항 준수

- Цэвэршүүлэгч савны доторх хүчилтөрөгч-хорт хийн агууламжийг хэмжинэ. 정화조 내부 산소·유해가스 농도 측정
- Ажлын өмнө болон ажлын явцад агааржуулалт тогтмол хийнэ. 작업 전이나 작업 중 계속해서 환기 실시
- Ажлын нөхцөл байдлыг хянах шалгагчийг томилж битүү орон зайн гадаа байрлуулна. 상시 작업 상황을 모니터링하는 감시인을 지정 후 밀폐공간 외부에 배치
- Бусад хүн орохыг хориглосон арга хэмжээ авч тэмдэглэгээ хийж байршуулна. 관계자 외 출입 금지 조치 및 출입금지 표지판 설치
- Яаралтай нөхцөл байдлын үед нүүлгэн шилжүүлэх, аврах олс уяа, амьсгалын маск зэрэг хамгаалалтын багаж хэрэгслийг бэлтгэсэн байх хэрэгтэй. 비상시 파난, 구출용 로프, 송기마스크 등의 보호구 등의 기구 비치

Битүү хаалттай орчны үед эрүүл мэндийг хамгаалах хөтөлбөр боловсруулж гүйцэтгэнэ. 밀폐공간보건작업프로그램 수립·시행

- Ажлын өмнө тохирсон агаартай эсэхийг шалгахын тулд хэмжиж дүгнэлт гаргана. 작업 전 적정환 공기 상태여부를 확인하기 위한 측정·평가
- Яаралтай тусламж зэрэг аюулгүй байдал эрүүл мэндийн сургалт хийнэ. 응급조치 등 안전보건 교육 및 훈련
- Амьсгалын маск ашиглалтыг хянана. 공기호흡기 또는 송기마스크 등의 착용과 관리
- Битүү хаалттай орчинд ажиллаж буй ажилтанд ямар нэг өвчлөл, эмгэг үүсэхээс урьдчилан сэргийлэх зүйлс гэх мэт 기타 밀폐공간 작업자의 건강장해예방에 관한 사항 등



<Гон агуулага>  
주요 수립·시행 내용

Холбогдох хууль дүрэм ба стандарт  
참고법령 및 기준

Хөдөлмөрийн аюулгүй байдал, эрүүл мэндийг хамгаалах стандарттай холбоотой дүрэм журам 3 дугаар хэсэг(Эрүүл мэндийн стандарт) 10 дугаар бүлэг Битүү хаалттай орчинд ажилласнаа үүдэлтэй эмгэгээс урьдчилан сэргийлэх сангажлангийн үндсэн дээр 3.1.1(3) (3.1.1.1) (3.1.1.2) (3.1.1.3) (3.1.1.4) (3.1.1.5) (3.1.1.6) (3.1.1.7) (3.1.1.8) (3.1.1.9) (3.1.1.10) (3.1.1.11) (3.1.1.12) (3.1.1.13) (3.1.1.14) (3.1.1.15) (3.1.1.16) (3.1.1.17) (3.1.1.18) (3.1.1.19) (3.1.1.20) (3.1.1.21) (3.1.1.22) (3.1.1.23) (3.1.1.24) (3.1.1.25) (3.1.1.26) (3.1.1.27) (3.1.1.28) (3.1.1.29) (3.1.1.30) (3.1.1.31) (3.1.1.32) (3.1.1.33) (3.1.1.34) (3.1.1.35) (3.1.1.36) (3.1.1.37) (3.1.1.38) (3.1.1.39) (3.1.1.40) (3.1.1.41) (3.1.1.42) (3.1.1.43) (3.1.1.44) (3.1.1.45) (3.1.1.46) (3.1.1.47) (3.1.1.48) (3.1.1.49) (3.1.1.50) (3.1.1.51) (3.1.1.52) (3.1.1.53) (3.1.1.54) (3.1.1.55) (3.1.1.56) (3.1.1.57) (3.1.1.58) (3.1.1.59) (3.1.1.60) (3.1.1.61) (3.1.1.62) (3.1.1.63) (3.1.1.64) (3.1.1.65) (3.1.1.66) (3.1.1.67) (3.1.1.68) (3.1.1.69) (3.1.1.70) (3.1.1.71) (3.1.1.72) (3.1.1.73) (3.1.1.74) (3.1.1.75) (3.1.1.76) (3.1.1.77) (3.1.1.78) (3.1.1.79) (3.1.1.80) (3.1.1.81) (3.1.1.82) (3.1.1.83) (3.1.1.84) (3.1.1.85) (3.1.1.86) (3.1.1.87) (3.1.1.88) (3.1.1.89) (3.1.1.90) (3.1.1.91) (3.1.1.92) (3.1.1.93) (3.1.1.94) (3.1.1.95) (3.1.1.96) (3.1.1.97) (3.1.1.98) (3.1.1.99) (3.1.1.100)

## Safety Tip

Битүү хаалттай орчинд ажиллаж байх явцад амьсгал боогдох буюу багтраа үүсэхээс урьдчилан сэргийлэх  
밀폐공간작업 질식사해예방

Битүү хаалттай орчинд ажиллах үеийн аюулгүй ажиллагааны дүрэм  
밀폐공간작업 시 안전작업 절차

1 Ажлын байранд багтрах эрсдэлээс урьдчилан сэргийлэх сургалт явуулах шаардлагатай. 작업장소에 대한 질식사예방 교육이 필요합니다.

- Ихэнх ажилчид багтраа үүсэх эрсдэлийн талаар мэдэхгүй байдлаасаа болж осол аваарт ордог  
많은 작업자들이 작업장소에 대한 질식사위험성을 몰라서 사고를 당하고 있으므로
- Ажил эхлэхийн өмнө тухайн ажилчинд багтраа үүсэх эрсдэл, аюулгүй ажиллагааны дүрмийн талаар сургалт явуулах хэрэгтэй.  
작업시작 전에 해당 근로자에게 질식사위험성 및 안전작업절차 등을 교육해야 합니다.



2 Орох, орохыг хориглосон тэмдэглэгээ байрлуулж хязгаарлалт хийнэ. Ажил эхлэхийн өмнө аюулгүй ажиллагааны хэрэгслийг бэлтгэсэн байх хэрэгтэй. 출입구 출입금지표지판 설치하여 출입을 제한하고 작업 전에 안전장비를 구비하여야 합니다.

- Битүү хаалттай орчны орох хэсэгт "Галны хүн орохыг хориглоно" гэсэн тэмдэглэгээ бүхий самбар байрлуулж орж гарахыг хязгаарлана.  
밀폐공간 출입구에 "관계자와 출입금지" 표지판 설치하여 항상 출입을 제한해야 합니다.
- Ажлын өмнө аюулгүй байдлын дараах багаж хэрэгслүүдийг бэлэн болгосон байх хэрэгтэй.  
작업 전에는 다음의 안전장비를 구비해야 합니다.



3 Хэмжих багаж, агааржуулагч сэнс, амьсгалын маск, холбоо барих гар станц, аврах багаж хэрэгсэл гэх мэт  
밀폐공간에 들어가길 때마다 산소와 유해가스농도를 측정해야 합니다.

● Хэмжих хийн төрөл зүйл болон тохиромжтой хэмжээ  
측정가스 종류 및 적정 농도

- Хүчилтөрөгч 18% дээш 23.5% доош
- Хүхэрлэг устөрөгч 10ppm доош
- Шатамал хий (메탄) 1% доош
- Нүүртрөгчийн хий: 1.5% доош
- Угаарын хий: 30ppm доош
- 산소 : 18% 이상, 23.5% 미만
- 황화수소 : 10ppm 미만
- 가연성가스(메탄 등) : 10% 미만
- 탄산가스 : 15% 미만
- 일산화탄소 : 30ppm 미만



4 Ажлын байранд үргэлж агааржуулалт хийж битүү хаалттай орчны доторх агаарын зөв хэм хэмжээг хэвээр хадгална. 작업장소는 항상 환기를 실시하여 밀폐공간 내부의 공기가 적정상태가 유지되도록 합니다.

- Агааржуулалтыг ажлын өмнө болон ажил хийж байх явцад үргэлжлүүлэн хийнэ.  
환기는 작업 전과 작업 중에 계속해서 실시하세요
- Ажил эхлэхийн өмнө хамгийн багадаа 5 дээш удаа агааржуулалтыг хийнэ.  
작업 전 최초 환기량은 기적의 5배 이상으로 환기하세요



5 Ажлын үед битүү хаалттай орчны гадна шалгагч ажилтанг зогсоож дотор ажиллаж буй ажилтантай үргэлж холбоо барих үүрэг гүйцэтгэнэ. Холбоо барих хэрэгсэлээр тоноглож ажлын өмнө болон дараа орж гарч буй ажилчдыг хянана.

작업 시에는 감시인을 배치하고 밀폐공간 내부 작업자와의 연락 유지를 위해 연락체제를 구축해야 하며 작업 전후 출입인원 점검해야 합니다.

- Ажлын байрны гадаа шалгагч ажилтанг ажиллуулах ба гар станцаар битүү хаалттай орчинд буй ажилтантай тогтмол холбоо барина.  
작업장소 외부에 감시인을 배치하고, 무전기 등으로 밀폐공간 작업자와의 연락을 유지하세요
- Битүү хаалттай орчинд нэвтэрч буй хүмүүсийн (нэр, тоо) болон орж гарсан цаг минутыг үргэлж шалгаж байх хэрэгтэй.  
밀폐공간 출입인원(성명, 인원수) 및 출입시간을 항상 확인하세요



Осол аваарын үед авах арга хэмжээ  
재해발생 시 대처요령

Битүү хаалттай орчинд ажилтан төдийгүй осол аваарт өртсөн ажилтанг аврахаар дотогш орсон хүмүүс ч амьсгал нь боогдох буюу багтрааах эрсдэлтэй.  
밀폐공간에서는 작업자뿐만 아니라 재해자를 구조하려 밀폐공간 안으로 들어간 사람도 질식사고를 당할 수 있습니다.

Битүү хаалттай орчинд ажилтан ухаан алдаж унасныг илрүүлэх тохиолдолд 밀폐공간에서 작업자가 쓰러진 것을 발견한 경우

Хэдийгээр яаралтай боловч осол аваарт өртсөн ажилтанг аврахын тулд аюулгүй байдлын багаж хэрэгсэлгүй хэрэглээгүй байдлаар битүү хаалттай орчинд орж болохгүй.  
아무리 급해도 재해자 구조를 위해 안전장비 착용 없이 밀폐공간 내로 그냥 들어가서는 안 됩니다.

Аврах тусламж дуудсаны дараа хүлээгээрэй.  
구조요청 후 기다리세요

Битүү хаалттай орчинд ухаан алдаж унасан ажилтны дэргэд байгаа бол хамт ажиллагсадаа мэдэгдэж, 119 түргэн яаралтай түргэн тусламж дуудаад хүлээгээрэй.  
밀폐공간에 쓰러진 작업자를 목격할 경우 주변 동료작업자 또는 구조대원으로 연락 후 기다리세요.

Хэрэв аврахаар бол...  
구조해야 한다면  
Заавал! Аюулгүй байдлын арга хэмжээ авсны дараа осолд өртсөн ажилтанг авраарай.  
반드시! 안전조치 후 재해자를 구조하세요

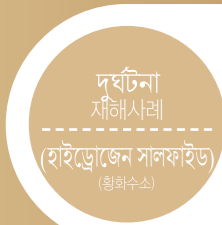
Ухаан алдаж унасан ажилтанг аврах хэрэгтэй бол заавал амьсгалын маск зэрэг амьсгал хамгаалах хэрэгслийг зүүсний дараа аврах үйл ажиллагааг хийнэ..  
쓰러진 작업자를 구조하여야 한다면 반드시 공기호흡기나 송기 마스크 등의 호흡용보호구를 착용한 후 구조하세요.

Аврагдсан хүнд яаралтай тусламж үзүүлээрэй.  
구조된 재해자에 대하여 응급처치를 실시하세요

Аврагдсан хүний амьсгал болон импульсийг даруй шалгаад CPR-ийг хийж гүйцэтгэнэ.  
구조된 재해자에 대해서는 즉시 호흡과 맥박 여부를 확인하여 심폐소생술을 실시하도록 합니다.

▶ CPR буюу зүрх уушгины сэхээн амьдруулалтыг хийж гүйцэтгэх арга 심폐소생술 실시방법  
Хариу үйлдлийн шалгах-Импульс шалгах- CPR 반응확인→맥박확인→심폐소생술  
(평균환기량 30유아, 15인원, 15인원, 15인원, 2유아, 15인원, 2유아, 15인원, 5유아, 15인원)  
(총부암박 30회 후 인공호흡 2회 실시, 2분간 5주기로 시행)





# একটি সোয়াইন সেপটিক ট্যাংকের ভেতরে পরিষ্কার করার সময় হাইড্রোজেন সালফাইডের বিষক্রিয়া

দশা 정화조 내부 청소작업 중 황화수소 중독

একটি সোয়াইন সেপটিক ট্যাংকের ভেতরে পরিষ্কার করার সময় হাইড্রোজেন সালফাইডের বিষক্রিয়ায় দু'জন শ্রমিক মারা গেলো।  
농장 돈사 정화조에서 작업자 2명이 내부 청소작업을 하다가 황화수소 유독가스에 중독되어 사망



## দুর্ঘটনার কারণ 재해발생 원인

- বাতাস চলাচলের ব্যবস্থা নেই এমন একটি সোয়াইন সেপটিক ট্যাংকের ভেতরে (প্রায় ৩.৮ মিটার গভীর) পরিষ্কার করার সময় শ্রমিকরা ব্রিডিং অ্যাপারেটাস পরিধান না করায় হাইড্রোজেন সালফাইডের বিষক্রিয়া ঘটে।  
정화조깊이 약 3.8m 청소작업 시 환기가 이루어지지 않은 상태에서, 호흡용 보호구를 착용하지 않고 내부에서 작업 중 작업과정에서 발생한 황화수소에 중독

\* অতি ঘিল্লি এলাকায় তাপমাত্রা বেশি হলে (২৫-৪৫ °সে), হাইড্রোজেন সালফাইড বেড়ে যায়, দ্রবীভূত অক্সিজেনের পরিমাণ কমে যায়। কোন স্থির রিজার্ভার বা স্টোরেজ ট্যাংকের নিম্নস্তরের (গাদা, তলানী, ইত্যাদি) অবস্থা পরিবর্তিত হলে হাইড্রোজেন সালফাইডের নির্গমন দ্রুত বেড়ে যায়।  
황화수소는 온도가 높을수록(15~45°C), 용존산소가 낮을수록, 정체된 공간일수록 발생량이 증가하며 침전지·저류조 등의 바닥층(스컴, 퇴적물 등)을 파고(교반)할 경우 황화수소 발생량이 급속히 증가함

## প্রতিরোধমূলক ব্যবস্থা 재해예방 대책

- কোন আবদ্ধ স্থানে কাজ করার সময় নিরাপত্তা ব্যবস্থা অনুসরণ করে চলুন **1**  
밀폐공간작업 안전보건 조치 사항 준수
  - সেপটিক ট্যাংকে অক্সিজেন-এর ঘনত্ব এবং বিপজ্জনক গ্যাসের ঘনত্ব পরিমাপ করুন।  
정화조 내부 산소·유해가스 농도 측정
  - কাজের আগে এবং কাজের সময় বাতাস চলাচলের ব্যবস্থা করুন।  
작업 전이나 작업 중 계속해서 환기 실시
  - প্রতি মুহূর্তে কাজের অবস্থা পর্যবেক্ষণের জন্য বাইরে একজন ওয়াচম্যান নিযুক্ত করুন।  
상시 작업 상황을 모니터링하는 감시인을 지정 후 밀폐공간 외부에 배치
  - অননুমোদিত প্রবেশ নিষিদ্ধ এবং একটি সতর্কতামূলক সংকেত লাগিয়ে দিন  
관계자 외 출입 금지 조치 및 출입금지 표지판 설치
  - জরুরী আশ্রয়, রেসকিউ রোপ, বায়ু সরবরাহকারী রেসপি্রেটর এবং অন্যান্য সুরক্ষা সরঞ্জাম মোতায়েন করুন।  
비상시 피난 구출용 로프, 송기마스크 등의 보호구 등의 기구 비치
- কোন আবদ্ধ জায়গায় কাজ করার জন্য নিরাপত্তা ব্যবস্থা নির্ধারণ ও বলবৎ করুন  
밀폐공간작업프로그램 수립·시행
  - কাজ শুরু আগে বাতাসের মান বিচার এবং মূল্যায়ন করুন।  
작업 전 측정할 공기 상태여부를 확인하기 위한 측정·평가
  - প্রাথমিক চিকিৎসা বিষয়ে নিরাপত্তা প্রশিক্ষণ দিন।  
응급조치 등 안전보건 교육 및 훈련
  - এয়ার রেসপি্রেটর পরিধান করুন বা এয়ার-সাপ্লাইড রেসপি্রেটর নিয়ন্ত্রণ করুন।  
공기호흡기 또는 송기마스크 등의 착용과 관리
  - আবদ্ধ স্থানে কাজ করে এমন শ্রমিকদের স্বাস্থ্যহানি প্রতিরোধ সম্পর্কিত বিস্তারিত বিবরণ  
기타 밀폐공간 작업자의 건강장해예방에 관한 사항 등



<গুরুত্বপূর্ণ কাজগুলোর বিস্তারিত বিবরণ>

## আইন ও মান সম্বন্ধীয় রেফারেন্স 참고법령 및 기준

- পেশাগত নিরাপত্তা ও স্বাস্থ্যমান সম্পর্কিত ধারা ৩ (নিরাপত্তা মান),  
অধ্যায় ১০ আবদ্ধ স্থানের কাজে স্বাস্থ্যহানি প্রতিরোধ  
산업안전보건기준에 관한 규칙 제3(보안기준)제10항 밀폐공간 작업으로 인한 건강장해의 예방

## Safety Tip

### আবদ্ধস্থানের কাজে শ্বাসরোধ প্রতিরোধ 밀폐공간작업 질식사해예방

#### ✓ আবদ্ধস্থানের কাজে নিরাপত্তা বিধিমালা 밀폐공간작업 시 안전작업 절차

- 1 কাজের জায়গায় শ্বাসরোধ প্রতিরোধের জন্য প্রশিক্ষণ প্রয়োজন।  
작업장소에 대한 질식사예방 교육이 필요합니다.

- যেহেতু কর্মক্ষেত্রে শ্বাসরোধের বুকি সম্পর্কে অবগত থাকে না তাই অনেক শ্রমিক দুর্ঘটনার মুখোমুখি হয়,  
많은 작업자들이 작업장소에 대한 질식사위험성을 몰라서 사고를 당하고 있으므로
- কাজ শুরুর আগে অবশ্যই শ্বাসরোধ বুকি ও নিরাপত্তা বিধি সম্পর্কিত প্রশিক্ষণ দিতে হবে।  
작업시작 전에 해당 근로자에게 질식사위험성 및 안전작업절차 등을 교육해야 합니다.



- 2 কাজ শুরুর আগে কর্মক্ষেত্রে একটি 'প্রবেশ নিষিদ্ধ' লেখা সংকেত লাগিয়ে দিন এবং সুরক্ষা সরঞ্জাম সরবরাহ করুন।  
출입구 출입금지표지판 설치하여 출입을 제한하고 작업 전에 안전장비를 구비하여야 합니다.

- আবদ্ধ স্থানের প্রবেশ পথে একটি 'শুধুমাত্র অনুমোদিত ব্যক্তি' লেখা চিহ্ন লাগিয়ে দিন এবং সর্বদা প্রবেশ সীমাবদ্ধ রাখুন।

밀폐공간 출입구에 "관계자와 출입금지" 표지판 설치하여 항상 출입을 제한해야 합니다.

- কাজ শুরুর আগে নিম্নবর্ণিত সুরক্ষা সরঞ্জামগুলো সরবরাহ করুন।  
작업 전에는 다음의 안전장비를 구비해야 합니다.

परिष्कारक यन्त्र डेक्किलेशन ह्याम एयर रिसपिरेटरस टू-ওয়ে रेडिउ रिसकिउ इकट्टुपमेन्ट इजादि  
측정장비, 환기팬, 공기호흡기, 무전기, 구조용 장비 등



- 3 আপনি আবদ্ধ স্থানে প্রবেশের পর প্রতিটি মুহূর্তে অক্সিজেন এবং বিপজ্জনক গ্যাসের ঘনত্ব পরিমাপ করুন।  
밀폐공간에 들어갈 때마다 산소와 유해가스농도를 측정해야 합니다.

- যে ধরনের গ্যাস পরিমাপ করতে হবে এবং এর সঠিক ঘনত্ব  
측정가스 종류 및 적정 농도

- অক্সিজেন: অধিক ১৬%, ২০.৫%-এর মতো
- হাইড্রোজেন সালফাইড: ১০ পিপিএম-এর মতো
- দাহ্য গ্যাস (মিথেন, মিথেন): ১০%-এর মতো
- কর্বন মনোক্সাইড: ১.৫%-এর মতো
- কার্বন ডাই অক্সাইড: ৩০ পিপিএম-এর মতো
- শনস : ১৪% 이상, 23.5% 미만
- 황화수소 : 10ppm 미만
- 가연성가스(메탄 등) : 10% 미만
- 탄산가스 : 1.5% 미만
- 일산화탄소 : 30ppm 미만



- 4 কর্মক্ষেত্রে সর্বদা বায়ুচলাচল করতে দিন এবং বায়ুর সঠিক মান রক্ষা করুন।  
작업장소는 항상 환기를 실시하여 밀폐공간 내부의 공기가 적정상태가 유지되도록 합니다.

- কাজ শুরুর আগে ও পরে অব্যাহতভাবে বায়ু চলাচলের ব্যবস্থা করুন।  
환기는 작업 전과 작업 중에 계속해서 실시하세요

- কাজ শুরুর আগে প্রথম বায়ু চালনার জন্য, আবদ্ধ স্থানের থাকা বাতাসের চেয়ে ৫ গুণ বেশি বাতাস চালনা করুন।  
작업 전 최초 환기량은 기체의 5배 이상으로 환기하세요



- 5 কাজের সময় একজন ওয়াচম্যান নিযুক্ত করুন এবং আবদ্ধ স্থানে থাকা শ্রমিকের সঙ্গে যোগাযোগ রক্ষার জন্য একটি যোগাযোগ ব্যবস্থা তৈরি করুন। কাজ শুরুর আগে ও পরে আবদ্ধ স্থানে কতজন মানুষ প্রবেশ করছে এবং বের হচ্ছে তা যাচাই করুন।  
작업 시에는 감시인을 배치하고 밀폐공간 내부 작업자와의 연락 유지를 위해 연락체제를 구축해야 하며 작업 전후 출입인원 점검해야 합니다.

- কাজের জায়গার বাইরে একজন ওয়াচম্যান নিযুক্ত করুন এবং টু-ওয়ে রেডিও বা অন্যান্য যন্ত্রের মাধ্যমে আবদ্ধ স্থানের ভেতরে থাকা শ্রমিকের সঙ্গে যোগাযোগ রক্ষা করুন।  
작업장소 외부에 감시인을 배치하고, 무전기 등으로 밀폐공간 작업자와의 연락을 유지하세요



- আবদ্ধ স্থানে কতজন মানুষ প্রবেশ করছে কাজ শুরুর আগে তাদের নাম ও সংখ্যা সর্বদা যাচাই করে নিন।  
밀폐공간 출입인원(성명, 인원수) 및 출입시간을 항상 확인하세요

#### ✓ দুর্ঘটনা কিভাবে সামাল দেবেন 재해발생 시 대처요령

কেবল শ্রমিকই নয়, আবদ্ধ স্থানে প্রবেশ করা উদ্ধারকারীও শ্বাসরোধের শিকার হতে পারে।  
밀폐공간에서는 작업자뿐만 아니라 재해자를 구조하려 밀폐공간 안으로 들어간 사람도 질식사고를 당할 수 있습니다.

যখন কোন আবদ্ধ স্থানে একজন শ্রমিককে অচেতন অবস্থায় পাওয়া যায়  
밀폐공간에서 작업자가 쓰러진 것을 발견한 경우

সুরক্ষা সরঞ্জাম পরিধান না করে কোন আবদ্ধ স্থানে প্রবেশ করবেন না।  
이우려 급해도 재해자 구조를 위해 안전장비 착용 없이 밀폐공간 내로 그냥 들어가지는 안 됩니다.

সাহায্য এবং অপেক্ষার জন্য অনুরোধ  
구조요청 후 기다리세요

কোন আবদ্ধ স্থানে কোন শ্রমিককে অচেতন অবস্থায় পাওয়া গেলে কাছাকাছি কোন সহকর্মীর সঙ্গে যোগাযোগ করুন বা 119 নাম্বারে কল করে অপেক্ষা করুন।  
밀폐공간에 쓰러진 작업자를 목격할 경우 주변 동료작업자 또는 구조대(119)로 연락 후 기다리세요.



উদ্ধারকার্যের প্রয়োজন হলে, 구조해야 합니다  
আপনাকে অবশ্যই নিরাপত্তা বিধি অনুসরণ করতে হবে!  
반드시! 안전조치 후 재해자를 구조하세요

কোন আহত সহকর্মীকে যদি আপনাকে উদ্ধার করতে হয়, তাহলে দুর্ঘটনাস্থলে প্রবেশের পূর্বে আপনাকে অবশ্যই রেসপি্রেটর, এয়ার-সাপ্লাইড রেসপি্রেটর, ইত্যাদি পরিধান করে নিতে হবে।  
쓰러진 작업자를 구조하여야 한다면 반드시 공기호흡기나 송기 마스크 등의 호흡용보호구를 착용한 후 구조하세요.



উদ্ধারকৃত আক্রান্ত ব্যক্তিকে প্রথমিক চিকিৎসা দিন।  
구조된 재해자에 대하여 응급처치를 실시하세요

अविलषे आक्रांत बक्तिर श्वास-प्रश्वास ओ पालस परीक्षा करून एवं सिपिआर प्रयेग करून।  
구조된 재해자에 대해서는 즉시 호흡과 맥박 여부를 확인하여 심폐소생술을 실시하도록 합니다.

▶ कितावे सिपिआर प्रयेग करते हवे, श्मषेसुक्षेणु सलषिबन्धन साठान परीक्षा करून → पालस परीक्षा करून → सिपिआर बानुषुखान-अबबखान-श्मषेसुक्षेणु  
(बुके ३० बार क्षण एवं दुबारे उठारेरे क्षण दिन, दु दिनटे पक्ष चक्र)  
(क्षुबुपलष ३०खे हु अनुठुठु २खे सलषि, २खेन ३खेकुतो सलषि)



Tình huống  
tai nạn  
재해사례  
(Khí gas độc)  
(황화수소)

# Ngộ độc khí hydro sunfua khi dọn bẩn trong bể tự hoại chuồng lợn

돈사 정화조 내부 청소작업 중 황화수소 중독

Hai người lao động bị tử vong do ngộ độc hydro sunfua khi đang dọn dẹp trong bể tự  
hoại của trại lợn

농장 돈사 정화조에서 작업자 2명이 내부 청소작업을 하다가 황화수소 유독가스에 중독되어 사망



## Nguyên nhân tai nạn 재해발생 원인

• Khi dọn dẹp trong bể tự hoại (độ sâu khoảng 3.8m) ở tình trạng không thoáng khí, không đeo đồ bảo hộ hô hấp, người  
lao động đã hít phải khí hydro sunfat được tạo ra trong quá trình tác nghiệp.

정화조(깊이 약 3.8m) 청소작업 시 환기가 이루어지지 않은 상태에서, 호흡용 보호구를 착용하지 않고 내부에서 작업 중 작업과정에서 발생한 황화수소에 중독

\* Ở nhiệt độ càng cao (15~45°C) thì ô xy hòa tan càng thấp, không gian càng tĩnh thì lượng hydro sunfua phát sinh  
càng nhiều. Trường hợp phá hủy (khuấy trộn) lớp dưới cùng (cặn bã, rác thải...) của bể lắng trong, bể chứa thì  
lượng hydro sunfua càng tăng mạnh.

황화수소는 온도가 높을수록(15~45°C), 풍존산소가 낮을수록, 정체된 공간일수록 발생량이 증가하며 침전지·저류조 등의 바닥층(스컴, 퇴적물 등을  
파괴(교반)할 경우 황화수소 발생량이 급속히 증가함

## Biện pháp phòng ngừa 재해예방 대책

• Tuân thủ các biện pháp an toàn khi làm việc trong không gian kín 1

밀폐공간작업 안전보건 조치 사항 준수

- Đo nồng độ oxy và nồng độ khí ga độc hại trong bể tự hoại.  
정화조 내부 산소·유해가스 농도 측정
- Thông khí trước khi triển khai công việc.  
작업 전이나 작업 중 계속해서 환기 실시
- Bố trí một người trực bên ngoài nhằm giám sát điều kiện làm việc mọi lúc.  
상시 작업 상황을 모니터링하는 감시인을 지정 후 밀폐공간 외부에 배치
- Lắp biển cấm người không có phận sự đi vào.  
관계자 외 출입 금지 조치 및 출입금지 표지판 설치
- Bố trí chỗ lánh nạn khẩn cấp, dây cứu hộ, mặt nạ hỗ trợ thở oxy và thiết bị bảo vệ khác.  
비상시 피난, 구출용 로프, 송기마스크 등의 보호구 등의 기구 비치

• Thiết lập và thực hiện chương trình làm việc an toàn trong không gian kín

밀폐공간작업프로그램 수립·시행

- Đo và đánh giá chất lượng không khí trước khi thực hiện công việc.  
작업 전 적정한 공기 상태여부를 확인하기 위한 측정·평가
- Đào tạo về an toàn sức khỏe, cách sơ cứu.  
응급조치 등 안전보건 교육 및 훈련
- Sử dụng và kiểm soát máy thở hoặc mặt nạ dưỡng khí.  
공기호흡기 또는 송기마스크 등의 착용과 관리
- Nội dung phòng tránh tổn hại sức khỏe người lao động khi làm việc trong không gian kín khác.  
기타 밀폐공간 작업자의 건강장해예방에 관한 사항 등



<Nội dung thiết lập, triển khai chính> 주요 수립·시행 내용

## Các tiêu chuẩn và luật tham khảo

참고법령 및 기준

- Quy định về tiêu chuẩn an toàn và sức khỏe lao động Phần 3 (Tiêu chuẩn an toàn)  
Chương 10 Phòng tránh tổn hại sức khỏe khi làm việc trong không gian kín  
산업안전보건기준에 관한 규칙 제3편(보건기준)제10장 밀폐공간 작업으로 인한 건강장해의 예방

## Safety Tip

### Đề phòng nghẹt thở khi làm việc trong không gian kín

밀폐공간작업 질식재해예방

✓ **Tiền trình làm việc an toàn trong không gian kín**  
밀폐공간작업 시 안전작업 절차

1 **Cần phải đào tạo để phòng ngừa việc nghẹt thở tại nơi làm việc**  
작업장소에 대한 질식예방 교육이 필요합니다.

• Nhiều người lao động bị tai nạn do không biết về mức độ  
nguy hiểm của chứng nghẹt thở tại nơi làm việc.

많은 작업자들이 작업장소에 대한 질식위험성을 몰라서 사고를  
당하고 있으므로

• Đào tạo về các nguy cơ gây nghẹt thở và tiến trình  
tác nghiệp an toàn trước khi thực hiện công việc.

작업시작 전에 해당 근로자에게 질식위험성 및 안전작업절차  
등을 교육해야 합니다.



2 **Lắp đặt biển cấm ra vào ở phía cửa để hạn chế ra vào. Phải  
chuẩn bị các trang thiết bị an toàn trước khi tác nghiệp.**  
출입구 출입금지표지판 설치하여 출입을 제한하고 작업 전에 안전장비를 준비하여야 합니다.

• Lắp đặt biển báo "Không phận sự miễn  
vào" ở cửa nơi có không gian kín, phải  
luôn hạn chế ra vào khu vực này.

밀폐공간 출입구에 "관계자 외 출입금지" 표지판  
설치하여 항상 출입을 제한해야 합니다.

• Chuẩn bị trang thiết bị bảo vệ dưới  
đây trước khi tác nghiệp.

작업 전에는 다음의 안전장비를 준비해야 합니다.

Thiết bị đo, quạt thông gió, máy thở, máy bộ  
đảm, thiết bị cứu trợ...  
측정장비, 환기팬, 공기호흡기, 무전기, 구조용 장비 등



3 **Phải đo nồng độ oxy và khí ga độc hại mỗi khi vào trong  
không gian kín.**

밀폐공간에 들어갈 때마다 산소와 유해가스농도를 측정해야 합니다.

• Chung loại và nồng độ phù hợp của khí ga được đo  
측정가스 종류 및 적정 농도

- Oxy: 18% trở lên, dưới 23.5%
- Khí hydro sunfua: dưới 10 ppm
- Khí dễ cháy (khí metan): dưới 10%
- Khí CO2: dưới 1.5%
- Cacbon mônôxít: dưới 30 ppm
- 산소: 18% 이상, 23.5% 미만
- 황화수소: 10ppm 미만
- 가연성가스(메탄 등): 10% 미만
- 탄산가스: 1.5% 미만
- 일산화탄소: 30ppm 미만



4 **Thường xuyên thông gió khu vực làm việc và duy trì chất lượng  
không khí phù hợp trong không gian kín.**

작업장소는 항상 환기를 실시하여 밀폐공간 내부의 공기가 적정상태가 유지되도록 합니다.

• Tiếp tục thông gió cả trước và trong khi làm việc.

환기는 작업 전과 작업 중에 계속해서 실시하세요

• Thông khí lần đầu tiên trước khi làm việc với  
lượng gấp 5 lần lượng không khí đang tồn tại  
trong không gian kín.

작업 전 최초 환기량은 기적의 5배 이상으로 환기하세요



5 **Bố trí một người giám sát khi tác nghiệp, có biện pháp để duy trì liên  
lạc liên tục với người lao động ở bên trong. Kiểm tra số người vào,  
ra trước và sau khi tác nghiệp.**

작업 시에는 감시인을 배치하고 밀폐공간 내부 작업자와의 연락 유지를 위해 연락체제를  
구축해야 하며 작업 전후 출입인원 점검해야 합니다.

• Bố trí một người giám sát bên ngoài khu vực  
làm việc, sử dụng máy bộ đàm để giữ liên lạc  
với người lao động đang làm việc trong không  
gian kín.

작업장소 외부에 감시인을 배치하고, 무전기 등으로  
밀폐 공간 작업자와의 연락을 유지하세요

• Luôn kiểm tra người vào ra (họ tên, số người)  
và thời gian vào ra.

밀폐공간 출입인원(성명, 인원수) 및 출입시간을 항상 확인하세요



✓ **Phương pháp đối phó khi xảy ra tai nạn**  
재해발생 시 대처요령

Không chỉ người lao động mà cả người cứu hộ vào  
trong không gian kín cũng có thể bị tai nạn nghẹt thở.

밀폐공간에서는 작업자뿐만 아니라 재해자를 구조하려 밀폐공간 안으로 들어간 사람도  
질식사고를 당할 수 있습니다

Trường hợp phát hiện người lao động bị ngất trong không gian kín  
밀폐공간에서 작업자가 쓰러진 것을 발견한 경우

Dù rất gấp nhưng cũng không được vào trong không gian kín mà không mang thiết bị bảo vệ  
아무리 급해도 재해자 구조를 위해 안전장비 착용 없이 밀폐공간 내부로 그냥 들어가는 안 됩니다.

Hãy chờ đợi  
sau khi yêu  
cầu cứu hộ

구조요청 후  
기다리세요

Khi nhìn thấy người lao động bị ngất trong  
không gian kín, hãy liên lạc với đồng nghiệp  
gần đây hoặc gọi 119 và chờ đợi.

밀폐공간에 쓰러진 작업자를 목격할 경우 주변 동료작업자 또는  
구조대(119)로 연락 후 기다리세요



Nếu cần cứu  
hộ,  
구조해야 한다면

Hãy tuân thủ  
quy trình an  
toàn và cứu  
hộ!

반드시 안전조치 후  
재해자를 구조하세요

Nếu cần cứu giúp đồng nghiệp bị ngất, phải  
đeo mặt nạ phòng hơi độc trước khi vào  
trong khu vực bị nạn.

쓰러진 작업자를 구조해야 한다면 반드시 공기호흡기나 송기 마스크  
등의 호흡보호구를 착용한 후 구조하세요



Tiến hành sơ  
cứu cho nạn  
nhân

구조된 재해자에  
대하여 응급처치를  
실시하세요

Kiểm tra ngay hô hấp và mạch đập của người bị  
nạn rồi tiến hành hồi sức tim phổi.

구조된 재해자에 대해서는 즉시 호흡과 맥박 여부를 확인하여 심폐소생  
술을 실시하도록 합니다.

▶ Tiến hành CPR như thế nào 심폐소생술 실시방법

Kiểm tra phản ứng → Kiểm tra nhịp tim → Hồi sức tim phổi

반응확인 → 맥박확인 → 심폐소생술

(Tiến hành ép tim 30 lần xong thì hô hấp nhân tạo 2 lần, 5 chu kỳ trong 2 phút)

(총부압박 30회 후 인공호흡 2회 실시, 2분간 5주기로 시행)





Baxtsiz hodisa  
재해사례  
(Vodorod Sulfidi)  
(황화수소)

# Cho'chqa Septik Tsisternasi Ichini Tozalash vaqtida Vodorod Sulfid Bilan Zaharlanish

돈사 정화조 내부 청소작업 중 황화수소 중독

Cho'chqa septik tsisternasi ichini tozalash vaqtida vodorod sulfiddan zaharlanib ikki nafar ishchi hayotdan ko'z yumdi

농장 돈사 정화조에서 작업자 2명이 내부 청소작업을 하다가 황화수소 유독가스에 중독되어 사망



## Baxtsiz Hodisa Sababi 재해발생 원인

Ventilyatsiyasi mavjud bo'lmagan (chuqurligi taxmiman 3.8 metrlik) septik tsisterna ichini tozalash vaqtida ishchilarning nafas olish apparatlarini taqmagaliklari tufayli vodorod sulfiddan zaharlanish yuzaga keldi.

정화조(깊이 약 3.8m) 청소작업 시 환기가 이루어지지 않은 상태에서, 호흡용 보호구를 착용하지 않고 내부에서 작업 중 작업과정에서 발생한 황화수소에 중독

\* Harorat yuqori (15-45°C) bo'lganda, kislorod almashuvi past bo'lganda va tor joylarda vodorod sulfid miqdori ko'payadi. Joylashgan ombor yoki saqlanish tsisternasining pastki qatlami (qoldiq, chiqindilar va boshqalar) buzilganda uning emissiyasi tezkor ravishda oshadi. 황화수소는 온도가 높을수록(15~45°C), 용존산소가 낮을수록, 정체된 공간일수록 발생량이 증가하며 침전지·저류조 등의 비덕층(스컴, 퇴적물 등을 파괴)반할 경우 황화수소 발생량이 급속히 증가함

## Oldini Olish Choralarini 재해예방 대책

Cheklangan joyda ishlash uchun xavfsizlik choralari rioya qiling

밀폐공간작업 안전보건 조치 사항 준수

- Septik tsistemadagi kislorod va zaharli gaz konsentratsiyasini o'lchang  
정화조 내부 산소·유해가스 농도 측정
- Ishlashdan oldin va ishlash mobaynida havo almashtiring  
작업 전이나 작업 중 계속해서 환기 실시
- Tashqarida ish jarayonini doimiy nazorat qilib turuvchi odamni joylashtiring  
상시 작업 상황을 모니터링하는 감시인을 지정 후 밀폐공간 외부에 배치
- Ruxsatsiz kirishni taqiqlang va ogohlantiruvchi belgi o'mating  
관계자 외 출입 금지 조치 및 출입금지 표지판 설치
- Favqulodda holat boshpanasi, yordamchi arqonlar, havo ta'minlovchi respiratorlar va bosh himoyalovchi vositalarini joylashtiring  
비상시 파난 구출용 로프, 송기마스크 등의 보호구 등의 기구 비치

Cheklangan joyda ishlash uchun xavfsizlik dasturini ishlab chiqing va tatbiq qiling

밀폐공간작업프로그램 수립·시행

- Ishlashdan avval havo sifatini o'lchang va baholang.  
작업 전 적정한 공기 상태여부를 확인하기 위한 측정·평가
- Birinci yordamda xavfsizlik o'quvini o'tkazing.  
응급조치 등 안전보건 교육 및 훈련
- Havo respiratorlari yoki havo bilan ta'minlovchi respiratorlarni taqing va tekshiring  
공기호흡기 또는 송기마스크 등의 착용과 관리
- Cheklangan joylarda ishlaydigan ishchilarning sog'lig'iga zarar yetishini oldini olish bo'yicha tafsilotlar.  
기타 밀폐공간 작업자의 건강장해예방에 관한 사항 등



<Key implementation details> 주요 수립·시행 내용

Taalluqli Qonunlar va Standartlar  
참고법령 및 기준

Kasbiy Xavfsizlik va Sog'liqni Saqlash Standartlari  
3 Bo'lim (Xavfsizlik Standarti), 10- Bob Cheklangan Joyda Ishlashda Sog'liqqa Zarar Yetishini Oldini Olish  
산업안전보건기준에 관한 규칙 제3편(보건기준)제10장 밀폐공간 작업으로 인한 건강장해의 예방

## Safety Tip

### Cheklangan Joyda Ishlash vaqtida Bo'g'ilishni Oldini Oling

밀폐공간작업 질적재해예방

Cheklangan Joylarda Ishlash Uchun Xavfsizlik Tartiblari  
밀폐공간작업 시 안전작업 절차

1 Ish joyida bo'g'ilishni oldini olish uchun o'quvlar zaruriydir.  
작업장소에 대한 질적예방 교육이 필요합니다.

- O'zlarining ish joylarida bo'g'ilish xavfidan habari bo'lmagan ko'p ishchilar baxtsiz hodisalarga duchor bo'lganliklari sababli, 많은 작업자들이 작업장소에 대한 질적위험성을 몰라서 사고를 당하고 있으므로
- Bo'g'ilish xavflari va xavfsizlik choralari o'quvlarini ishlashdan avval o'tkazilishi lozim.  
작업 시작 전에 해당 근로자에게 질적위험성 및 안전작업절차 등을 교육해야 합니다.



2 "Kirish Man Etiladi" belgisini osgan holda kirishni taqiqlang va ishlashdan avval himoyalovchi vositalar bilan ta'minlang.  
출입구 출입금지표지판 설치하여 출입을 제한하고 작업 전에 안전장비를 구비하여야 합니다.

- Cheklangan joyning kirishiga "Faqat Ruxsat Berilgan Ishchilar" belgisini osing va doimo kirishni taqiqlang.  
밀폐공간 출입구에 "관계자와 출입금지" 표지판 설치하여 항상 출입을 제한해야 합니다.
- Ishlashdan avval quyidagi himoyalovchi vositalar bilan ta'minlang.  
작업 전에는 다음의 안전장비를 구비해야 합니다.



O'lchash uskunasi, ventilyatorlar, havo respiratorlari, ikki-tarafлама ratsiyalar, qutqarish uskunalari, va boshqalar.  
측정장비, 환기팬, 공기호흡기, 무전기, 구출용 장비 등

3 Cheklangan joyga kirishda doim kislorod va zaharli gaz konsentratsiyasini o'lchang.  
밀폐공간에 들어갈 때마다 산소와 유해가스농도를 측정해야 합니다.

- O'lchash uchun gazlarning turlari va aloqador konsentratsiyalari 측정가스 종류 및 적정 농도

- Kislorod: Kamida 18%, 23.5% dan past 산소 : 18% 이상, 23.5% 미만
- Vodorod Sulfid: 10 ppm dan past 황화수소 : 10ppm 미만
- Yonuvchi gaz (masalan metan): 10% dan past 가연성가스(메탄 등) : 10% 미만
- Karbonat angidrid: 1.5% dan past 탄산가스 : 1.5% 미만
- Uglerod oksidi: 30 ppm dan past 일산화탄소 : 30ppm 미만



4 Ish joyining havosini doim almashtiring va munosib havo sifatini ta'minlang  
작업장소는 항상 환기를 실시하여 밀폐공간 내부의 공기가 적정상태가 유지되도록 합니다.

- Ishdan avval va so'ng doim havoni ventilyatsiya qiling.  
환기는 작업 전과 작업 중에 계속해서 실시하세요
- Ishdan avval birincha marta ventilyatsiya qilganingizda, ish joyidagi havo miqdoridan besh marta ko'p bo'lgan havoni ventilyatsiya qiling  
작업 전 최초 환기량은 기적의 5배 이상으로 환기하세요



5 Ishlash jarayonidan nazorat qilib turuvchi odam ajrating va cheklangan joy ichida ishlayotgan ishchi bilan muloqotda bo'lib turish uchun kommunikatsiya tizimini yo'lga qo'ying. Ishni boshlashdan va tugatgandan so'ng joyga kirgan va chiqqan odamlarning sonini tekshiring.  
작업 시에는 감시인을 배치하고 밀폐공간 내부 작업자와의 연락 유지를 위해 연락체제를 구축해야 하며 작업 전후 출입인원 점검해야 합니다.

- Ishlash jarayonidan nazorat qilib turuvchi odam ajrating va cheklangan joy ichida ishlayotgan ishchi bilan ikki tarafлама ratsiyalar yoki boshqa moslamalar bilan muloqotda bo'ling.  
작업장소 외부에 감시인을 배치하고, 무전기 등으로 밀폐 공간 작업자와의 연락을 유지하세요
- Cheklangan joyga kirgan odamlarning ismlari va sonini, shu bilan birga ularning kirish vaqtlarini doim tekshirib boring.  
밀폐공간 출입인원(성명, 인원수) 및 출입시간을 항상 확인하세요



Baxtsiz Hodisalarni Qanday Yengish Kerak  
재해발생 시 대처요령

Faqatgina ishchilar emas, cheklangan joyga kirgan qutqaruvchi ham bo'g'ilishi mumkin.

밀폐공간에서는 작업자뿐만 아니라 재해자를 구조하려 밀폐공간 안으로 들어간 사람도 질식사(교를)를 당할 수 있습니다.

Cheklangan Joyda Yiqilib Qolgan Ishchi Topilganda

밀폐공간에서 작업자가 쓰러진 것을 발견한 경우

Cheklangan joyga hech qachon himoyalovchi moslamalarni taqmasdan kirmang.

아무리 급해도 재해자 구조를 위해 안전장비 착용 없이 밀폐공간 내로 그냥 들어가서는 안 됩니다.

Yordam So'rang va Kuting

구조요청 후 기다리세요

Cheklangan joyda yiqilib qolgan ishchini ko'rib qolsangiz, sizga yaqin bo'lgan maslakdoshingizga xabar qiling yoki 119 ga qo'ng'iroq qiling va kuting.  
밀폐공간에 쓰러진 작업자를 목격할 경우 주변 동료작업자 또는 구조대원으로 연락 후 기다리세요.



Agar Qutqarish Zarur bo'lsa, 구조해야 합니다

Xavfsizlik Choralariga Rioya Qilishingiz Zarur!

반드시! 안전조치 후 재해자를 구조하세요

Agar jarohatlangan maslakdoshingizni qutqarishingiz kerak bo'lsa, baxtsiz hodisa ro'y bergan joyga kirishingizdan avval respirator, havo bilan ta'minlovchi respirator va boshqalar taqishingiz zarur.  
쓰러진 작업자를 구조하여야 한다면 반드시 공기호흡기나 송기 마스크 등의 호흡용보호구를 착용한 후 구조하세요.



Qutqarilgan Jabrlanuvchiga Birinchi Yordamni Ko'rsating.

구조된 재해자에 대하여 응급처치를 실시하세요

Jabrlanuvchining nafas olishini va pulsini darhol tekshiring va kardiopulmoner reanimatsiyasini (CPR) qiling  
구조된 재해자에 대해서는 즉시 호흡과 맥박 여부를 확인하여 심폐소생술을 실시하도록 합니다.

CPR qanday qilinadi 심폐소생술 실시방법  
Javob reaksiyasini tekshiring → Pulsi tekshiring → CPR  
반응확인 → 맥박확인 → 심폐소생술  
(Ko'krak qismini 30 marta siqish va 2 marta qutqarish nafasini berish, 2 daqiqa ichida 5 ta tsikl harakatini boshlang)  
(홍부암막 30회 후 인공호흡 2회 실시, 2분간 5주기로 시행)





Kasus Kecelakaan  
재해사례  
(Hidrogen sulfida)  
(황화수소)

# Keracunan Hidrogen Sulfida Saat Membersihkan Bagian Dalam Tangki Septik Kotoran Babi

돈사 정화조 내부 청소작업 중 황화수소 중독

Dua pekerja tewas keracunan hidrogen sulfida saat membersihkan bagian dalam tangki septik kotoran babi.

농장 돈사 정화조에서 작업자 2명이 내부 청소작업을 하다가 황화수소 유독가스에 중독되어 사망



## Penyebab Kecelakaan 재해발생 원인

- Keracunan hidrogen sulfida terjadi karena kedua pekerja tidak memakai alat pemapasan saat bekerja di dalam tangki septik (kedalamannya sekitar 3,8 meter) yang tidak berventilasi.

정화조(깊이 약 3.8m) 청소작업 시 환기가 이루어지지 않은 상태에서, 호흡용 보호구를 착용하지 않고 내부에서 작업 중 작업과정에서 발생한 황화수소에 중독

※ Hidrogen sulfida meningkat ketika suhu lebih tinggi (15-45 °C), oksigen terlarut lebih rendah, dan di dalam area yang lebih sesak. Emisi hidrogen sulfida meningkat tajam saat lapisan terbawah (kotoran, endapan, dll) pada reservoir mengendap atau tangki penyimpanan dihancurkan.

황화수소는 온도가 높을수록(15~45°C), 용존산소가 낮을수록, 정체된 공간일수록 발생량이 증가하며 침전지·저류조 등의 바닥층(스컴, 퇴적물 등)을 파괴(교반)할 경우 황화수소 발생량이 급속히 증가함

## Tindakan Pencegahan 재해예방 대책

- Patuhi prosedur keselamatan kerja di ruang terbatas<sup>1</sup>

밀폐공간작업 안전보건 조치 사항 준수

- Ukur konsentrasi oksigen dan gas berbahaya di dalam tangki septik. 정화조 내부 산소·유해가스 농도 측정

- Alirkan udara sebelum dan selama operasi. 작업 전이나 작업 중 계속해서 환기 실시

- Tugaskan seorang penjaga di luar ruang untuk mengawasi kondisi kerja setiap saat. 상시 작업 상황을 모니터링하는 감시인을 지정 후 밀폐공간 외부에 배치

- Larang akses masuk tanpa izin dan pasang tanda peringatan. 관계자 외 출입 금지 조치 및 출입금지 표지판 설치

- Sediakan tempat perlindungan darurat, tali penyelamat, respirator bersih udara, dan perlengkapan pelindung lainnya. 비상시 피난 구출용 로프, 송기마스크 등의 보호구 등의 기구 비치

- Tetapkan dan laksanakan program keselamatan kerja di ruang terbatas

밀폐공간작업프로그램 수립·시행

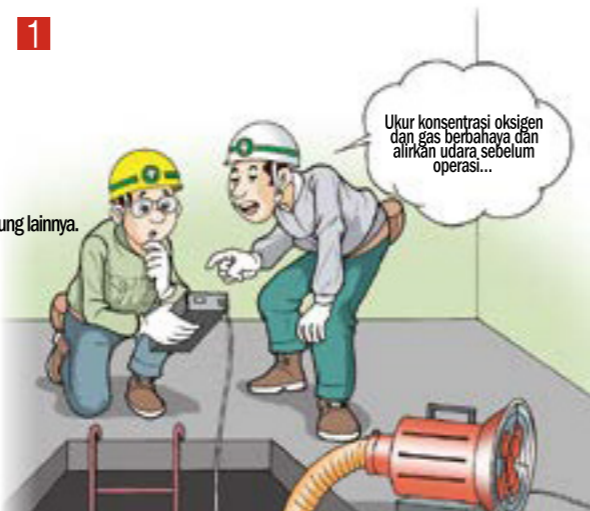
- Ukur dan kaji kualitas udara sebelum operasi. 작업 전 적정한 공기 상태여부를 확인하기 위한 측정·평가

- Lakukan pelatihan keselamatan tentang pertolongan pertama. 응급조치 등 안전보건 교육 및 훈련

- Pakai dan kendalikan respirator udara atau respirator bersih udara. 공기호흡기 또는 송기마스크 등의 착용과 관리

- Detail mengenai pencegahan gangguan kesehatan untuk pekerja yang bekerja di ruang terbatas

기타 밀폐공간 작업자의 건강장해예방에 관한 사항 등



<Detail implementasi utama> 주요 수립·시행 내용

## Hukum dan Standar Rujukan 참고법령 및 기준

- Standar Keselamatan dan Kesehatan Kerja Bagian 3 (Standar Keselamatan), Bab 10 Pencegahan Gangguan Kesehatan karena Bekerja di Ruang Terbatas

산업안전보건기준에 관한 규칙 제3편(보건기준)제10장 밀폐공간 작업으로 인한 건강장해의 예방

## Tips Keselamatan

### Cegah Kebahisan Napas karena Bekerja di Ruang Terbatas

밀폐공간작업 질식재해예방

#### Prosedur Keselamatan Kerja di Ruang Terbatas 밀폐공간작업 시 안전작업 절차

- 1 Dibutuhkan pelatihan untuk mencegah kehabisan napas di tempat kerja. 작업장소에 대한 질식예방 교육이 필요합니다.

- Karena banyak pekerja mengalami kecelakaan karena tidak tahu risiko kehabisan napas di tempat kerja mereka, banyak pekerja yang tidak tahu risiko kehabisan napas di tempat kerja mereka, banyak pekerja yang tidak tahu risiko kehabisan napas di tempat kerja mereka, banyak pekerja yang tidak tahu risiko kehabisan napas di tempat kerja mereka.
- pelatihan mengenai risiko kehabisan napas dan prosedur keselamatan harus diberikan sebelum operasi. 작업 시작 전에 해당 근로자에게 질식위험성 및 안전작업절차 등을 교육해야 합니다.



- 2 Batasi akses masuk ke tempat kerja dengan memasang tanda 'Dilarang Masuk' dan sediakan perlengkapan pelindung sebelum operasi. 출입구 출입금지표지판 설치하여 출입을 제한하고 작업 전에 안전장비를 구비하여야 합니다.

- Pasang tanda 'Hanya untuk Personel Berwenang' di pintu masuk ke ruang terbatas dan batasi akses masuk setiap saat. 밀폐공간 출입구에 '관계자와 출입금지' 표지판 설치하여 항상 출입을 제한해야 합니다.

- Sediakan perlengkapan pelindung berikut ini sebelum operasi. 작업 전에는 다음의 안전장비를 구비해야 합니다.

Alat pengukur, kipas ventilasi, respirator udara, radio dua arah, perlengkapan penyelamat, dll. 측정장비, 환기팬, 공기호흡기, 무전기, 구출용 장비 등



- 3 Ukur konsentrasi oksigen dan gas berbahaya setiap kali Anda memasuki ruang terbatas. 밀폐공간에 들어갈 때마다 산소와 유해가스농도를 측정해야 합니다.

- Jenis gas yang harus diukur dan konsentrasi yang tepat 측정가스 종류 및 적정 농도

- Oksigen: Setidaknya 18%, di bawah 23.5% 산소 : 18% 이상, 23.5% 미만
- Hidrogen sulfida: Di bawah 10 ppm 황화수소 : 10ppm 미만
- Gas mudah terbakar (mis. metana): Di bawah 10% 가연성가스(메탄 등) : 10% 미만
- Karbon dioksida: Di bawah 1.5% 탄산가스 : 1.5% 미만
- Karbon monoksida: Di bawah 30 ppm 일산화탄소 : 30ppm 미만



- 4 Selalu alirkan udara ke dalam tempat kerja dan jaga kualitas udara. 작업장소는 항상 환기를 실시하여 밀폐공간 내부의 공기가 적정상태가 유지되도록 합니다.

- Alirkan udara secara terus-menerus sebelum dan sesudah operasi. 환기는 작업 전과 작업 중에 계속해서 실시하세요

- Untuk ventilasi pertama sebelum operasi, alirkan udara hingga lima kali kadar udara di dalam ruang. 작업 전 최초 환기량은 기적의 5배 이상으로 환기하세요



- 5 Tugaskan seorang penjaga selama operasi dan tetapkan sistem komunikasi untuk menjaga kontak dengan pekerja di luar ruang terbatas. Periksa jumlah orang yang masuk dan keluar ruang sebelum dan sesudah operasi. 작업 시에는 감시인을 배치하고 밀폐공간 내부 작업자와의 연락 유지를 위해 연락체제를 구축해야 하며 작업 전후 출입인원 점검해야 합니다.

- Tugaskan seorang penjaga di luar tempat kerja dan jaga kontak dengan pekerja di luar ruang terbatas menggunakan radio dua arah atau peralatan lain. 작업장소 외부에 감시인을 배치하고, 무전기 등으로 밀폐 공간 작업자와의 연락을 유지하세요



- Selalu periksa nama dan jumlah orang yang masuk ke ruang terbatas sekaligus waktu masuknya. 밀폐공간 출입인원(성명, 인원수) 및 출입시간을 항상 확인하세요

#### Cara Menangani Kecelakaan 재해발생 시 대처요령

Bukan hanya pekerja, tapi penyelamat yang masuk ke ruang terbatas juga bisa kehabisan napas.

밀폐공간에서는 작업자뿐만 아니라 재해자를 구조하려 밀폐공간 안으로 들어간 사람도 질식사고를 당할 수 있습니다.

#### Jika Pekerja Ditemukan Kolaps di Dalam Ruang Terbatas

밀폐공간에서 작업자가 쓰러진 것을 발견한 경우

Jangan pernah memasuki ruang terbatas tanpa memakai perlengkapan pelindung. 아무리 급해서 재해자 구조를 위해 안전장비 착용 없이 밀폐공간 내로 그냥 들어가서는 안 됩니다.

#### Minta Bantuan dan Tunggu

구조요청 후 기다리세요

Jika Anda menemukan pekerja kolaps di dalam ruang terbatas, hubungi rekan kerja terdekat atau telepon 119 dan tunggu.

밀폐공간에 쓰러진 작업자를 목격할 경우 주변 동료작업자 또는 구조대원으로 연락 후 기다리세요.



#### Jika Dibutuhkan Penyelamatan, Anda Harus Mengikuti Prosedur Keselamatan!

반드시! 안전조치 후 재해자를 구조하세요

Jika Anda perlu menyelamatkan rekan kerja yang cedera, Anda harus memakai respirator, respirator bersih udara, dll. sebelum memasuki lokasi kecelakaan.

쓰러진 작업자를 구조하여야 한다면 반드시 공기호흡기나 송기 마스크 등의 호흡용보호구를 착용한 후 구조하세요.



#### Berikan Pertolongan Pertama kepada Korban yang Diselamatkan.

구조된 재해자에 대하여 응급처치를 실시하세요

Segera periksa pemapasan dan denyut nadi korban serta lakukan CPR.

구조된 재해자에 대해서는 즉시 호흡과 맥박 여부를 확인하여 심폐소생술을 실시하도록 합니다.

▶ Cara melakukan CPR 심폐소생술 실시방법  
Periksa apakah korban bereaksi → Periksa denyut nadi → CPR  
반응 확인 → 맥박 확인 → 심폐소생술  
(Lakukan 30 kali kompresi dada dan dua kali napas buatan, lima seri selama dua menit)  
(총 무릎박 30회 후 인공호흡 2회 실시, 2분간 5주기로 시행)



事故事例  
재해사례  
硫化氢  
(황화수소)

# 在清洁猪圈净化槽内部的途中， 被硫化氢中毒

돈사 정화조 내부 청소작업 중 황화수소 중독

## 两名工作人员在清洁猪圈净化槽内部的途中，被硫化氢中毒而死亡

농장 돈사 정화조에서 작업자 2명이 내부 청소작업을 하다가 황화수소 유독가스에 중독되어 사망



### 发生事故的原因 재해발생 원인

- 在清洁净化槽（深度大约3.8m）时，没有进行换气的状态下，未佩戴呼吸用保护工具在内部工作，导致被硫化氢中毒

정화조(깊이 약 3.8m) 청소작업 시 환기가 이루어지지 않은 상태에서, 호흡용 보호구를 착용하지 않고 내부에서 작업 중 작업과정에서 발생한 황화수소에 중독

※ 硫化氢在温度越高(15~45℃)，溶解氧越低，空间越停止的状态下增加其发生量，并且在破坏沉淀池·底流槽等地面层（垃圾泡沫，堆积物等）时，急速增加硫化氢的发生量  
 황화수소는 온도가 높을수록(15~45℃) 용존산소가 낮을수록, 정체된 공간일수록 발생량이 증가하며 침전지·저류조 등의 비막층(스컴, 퇴적물 등)을 파괴(교반)할 경우 황화수소 발생량이 급속히 증가함

### 事故预防对策 재해예방 대책

#### 遵守密闭空间工作的安全保健措施事项<sup>1</sup>

밀폐공간작업 안전보건 조치 사항 준수

- 测定净化槽内部氧气·有害气体浓度  
정화조 내부 산소·유해가스 농도 측정
- 工作前或工作中，持续实施换气  
작업 전이나 작업 중 계속해서 환기 실시
- 指定监督平常工作状况的监视人，并安排在密闭空间外部  
상시 작업 상황을 모니터링하는 감시인을 지정 후 밀폐공간 외부에 배치
- 实施仅限工作人员的出入以及设置禁止出入的标志牌  
관계자 외 출입 금지 조치 및 출입금지 표지판 설치
- 摆放紧急时避难，救助用绳子，送气口罩等保护工具  
비상시 피난, 구출용 로프, 송기마스크 등의 보호구의 기구 비치

#### 建立·执行密闭空间保健工作项目

밀폐공간작업프로그램 수립·시행

- 工作前，确认空气适当与否的测定·评价  
작업 전 적절한 공기 상태여부를 확인하기 위한 측정·평가
- 紧急措施等安全保健教育以及训练  
응급조치 등 안전보건 교육 및 훈련
- 空气呼吸器或送气口罩等的佩戴和管理  
공기호흡기 또는 송기마스크 등의 착용과 관리
- 有关预防其他密闭空间工作人员的健康障害的事项  
기타 밀폐공간 작업자의 건강장해예방에 관한 사항 등



<主要建立·执行内容> 주요 수립·시행 내용

### 参考法令及标准

참고법령 및 기준

- 关于产业安全保健标准的规则 第3篇（保健标准）第10章 预防在密闭空间工作，引起的健康障害  
산업안전보건기준에 관한 규칙 제3편(보건기준)제10장 밀폐공간 작업으로 인한 건강장해의 예방

## Safety Tip

### 预防密闭空间工作导致的窒息事故

밀폐공간작업 질식사해예방

#### 在密闭空间工作时，安全工作的步骤 밀폐공간작업 시 안전작업 절차

##### 1 需要进行对工作场所的预防窒息教育

작업장소에 대한 질식사해 교육이 필요합니다.

- 很多工作人员由于不了解工作场所内窒息的危险性，而遭到事故  
많은 작업자들이 작업장소에 대한 질식위험성을 몰라서 사고를 당하고 있으므로

- 工作前，需对工作人员实施窒息危险性以及安全工作步骤等教育  
작업 시작 전에 해당 근로자에게 질식위험성 및 안전작업절차 등을 교육해야 합니다.



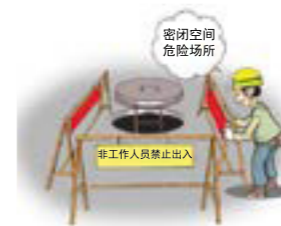
##### 2 在出入口设置禁止出入标志牌限制出入，并且在工作前具备安全装备

출입구 출입금지표지판 설치하여 출입을 제한하고 작업 전에 안전장비를 구비하여야 합니다.

- 在密闭空间出入口设置“非工作人员禁止出入”标志牌，限制出入  
밀폐공간 출입구에 "관계자 외 출입금지" 표지판 설치하여 항상 출입을 제한해야 합니다.

- 工作前需具备以下安全装备  
작업 전에는 다음의 안전장비를 구비해야 합니다.

测定装备, 换气扇, 空气呼吸器, 对讲机, 救助用装备等  
측정장비, 환기팬, 공기호흡기, 무전기, 구조용 장비 등



##### 3 每次进入密闭空间，需要测定氧气和有害气体浓度

밀폐공간에 들어갈 때마다 산소와 유해가스농도를 측정해야 합니다.

- 测定气体种类以及适当浓度  
측정가스 종류 및 적정 농도

- 氧气：18%以上，23.5%以内
- 硫化氢：10ppm以内
- 可燃性气体（甲烷等）10%以内
- 二氧化碳：1.5%以内
- 一氧化碳：30 ppm以内
- 산소：18% 이상 23.5% 미만
- 황화수소：10ppm 미만
- 가연성가스(메탄 등)：10% 미만
- 탄산가스：1.5% 미만
- 일산화탄소：30ppm 미만



##### 4 工作场所通常进行换气，并使密闭空间内部空气维持适当状态

작업장소는 항상 환기를 실시하여 밀폐공간 내부의 공기가 적정상태가 유지되도록 합니다.

- 工作前和工作中继续保持换气  
환기는 작업 전과 작업 중에 계속해서 실시하세요

- 工作前的最初换气量，以空气的5倍以上进行换气  
작업 전 최초 환기량은 기적의 5배 이상으로 환기하세요



##### 5 工作时安排监视人，并且构建联络体系维持与密闭空间内部工作人员的联系，在工作前后对出入人员进行检验

작업 시에는 감시인을 배치하고 밀폐공간 내부 작업자와의 연락 유지를 위해 연락체제를 구축해야 하며 작업 전후 출입인원 점검해야 합니다.

- 在工作场所外部安排监视人，并使用对讲机等工具与密闭空间的工作人员保持联系  
작업장소 외부에 감시인을 배치하고, 무전기 등으로 밀폐공간 작업자와의 연락을 유지하세요

- 经常确认密闭空间的出入人员（姓名，人数）以及出入时间  
밀폐공간 출입인원(성명, 인원수) 및 출입시간을 항상 확인하세요



#### 事故发生时的对应要领 재해발생 시 대처요령

在密闭空间，不仅是工作人员，连进入密闭空间进行救助工作的人也会遭到窒息事故

밀폐공간에서는 작업자뿐만 아니라 재해자를 구조하려 밀폐공간 안으로 들어간 사람도 질식사해를 당할 수 있습니다.

##### 在密闭空间发现晕倒的工作人员时

밀폐공간에서 작업자가 쓰러진 것을 발견한 경우

即使在紧急情况下，也不能在没有佩戴安全装备的情况下进入密闭空间救助事故人员  
아무리 급해도 재해자 구조를 위해 안전장비 착용 없이 밀폐공간 내로 그냥 들어가서는 안 됩니다.

### 邀请救助后， 等待救护人员的 来临

구조요청 후  
기다리세요

在密闭空间发现晕倒的工作人员时，联系周边的工作人员或拨打119，并等待救护人员的来临  
밀폐공간에 쓰러진 작업자를 목격할 경우 주변 동료작업자 또는 구조대원으로 연락 후 기다리세요.



如果需要救助晕倒的工作人员，首先要佩戴空气呼吸器或送气口罩等呼吸用保护工具  
구조해야 합니다

### 必须！进行安全措施，再救助事故人员

반드시 안전조치 후  
재해자를 구조하세요

如果需要救助晕倒的工作人员，首先要佩戴空气呼吸器或送气口罩等呼吸用保护工具  
쓰러진 작업자를 구조하여야 한다면 반드시 공기호흡기나 송기 마스크 등의 호흡용보호구를 착용한 후 구조하세요.



### 对得到救助的 事故人员 要实施急救措施

구조된 재해자에  
대하여 응급처치를  
실시하세요

对于得到救助的事故人员，立即确认呼吸和脉搏并且实施心肺复苏术  
구조된 재해자에 대해서는 즉시 호흡과 맥박 여부를 확인하여 심폐소생술을 실시하도록 합니다.

▶ 心肺复苏术实施方法 심폐소생술 실시방법  
**确认反应→ 确认脉搏→ 心肺复苏术**  
 반응확인→ 맥박확인→ 심폐소생술  
 (首先按压胸部30次，再实施2次人工呼吸，2分钟执行5周期)  
 (총부압박 30회 후 인공호흡 2회 실시, 2분간 5주기로 시행)





กรณีอุบัติเหตุ  
재해사례  
(ไฮโดรเจน ซัลไฟด์)  
(황화수소)

# ไฮโดรเจนซัลไฟด์เป็นพิษขณะทำงาน วามสะอาดถึงบำบัดน้ำเสียของโรงสุกร

돈사 정화조 내부 청소작업 중 황화수소 중독

คนงาน2คนเสียชีวิตจากไฮโดรเจนซัลไฟด์เป็นพิษขณะทำความสะอาดภายในถังบำบัดน้ำเสีย  
농장 돈사 정화조에서 작업자 2명이 내부 청소작업을 하다가 황화수소 유독가스에 중독되어 사망



## สาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุ | 재해발생 원인

- ไฮโดรเจนเป็นพิษกับคนงานเนื่องจากคนงานทั้ง2ไม่ได้สวมเครื่องช่วยหายใจในขณะที่ทำความสะอาดบ่อบำบัดน้ำเสีย(ลึก3.8เมตร) ซึ่งไม่มีที่ระบายอากาศ  
정화조(깊이 약 3.8m) 청소작업 시 환기가 이루어지지 않은 상태에서, 호흡용 보호구를 착용하지 않고 내부에서 작업 중 작업과정에서 발생한 황화수소에 중독

\* ไฮโดรเจนซัลไฟด์จะทวีความรุนแรงมากขึ้นเมื่ออยู่ในที่มีอุณหภูมิสูง(15-45°C) หรืออยู่ในพื้นที่ที่มีออกซิเจนเจือจางในระดับต่ำ หรือในพื้นที่ที่แออัด และมี  
โอกาสปล่อยก๊าซเรือนกระจกออกมาหากอ่างเก็บน้ำมีตะกอนจับตัวหนา  
황화수소는 온도가 높을수록(15~45°C), 용존산소가 낮을수록, 정체된 공간일수록 발생량이 증가하며 침전기·저류조 등의 바닥층(스컴, 퇴적물 등)을  
파괴(교반)할 경우 황화수소 발생량이 급속히 증가함

## มาตรการป้องกัน | 재해예방 대책

- ปฏิบัติตามมาตรการรักษาความปลอดภัยในสถานที่ทำงานที่คับแคบ 1  
밀폐공간작업 안전보건 조치 사항 준수
  - วัดความเข้มข้นของออกซิเจนและก๊าซอันตรายในถังบำบัดน้ำเสีย  
정화조 내부 산소·유해가스 농도 측정
  - ระบายอากาศก่อนและระหว่างการดำเนินการ  
작업 전이나 작업 중 계속해서 환기 실시
  - จัดสรรยามนอกพื้นที่เพื่อตรวจสอบสภาพการทำงานอยู่ตลอดเวลา  
상시 작업 상황을 모니터링하는 감시인을 지정 후 밀폐공간 외부에 배치
  - ห้ามเข้าไปได้รับอนุญาตและติดตั้งป้ายเตือน  
관계자 외 출입 금지 조치 및 출입금지 표지판 설치
  - จัดตั้งศูนย์พักพิงฉุกเฉิน, เชือกช่วยชีวิต, เครื่องช่วยหายใจไปถึงอุปกรณ์ป้องกันอื่น ๆ  
비상시 파이프, 구출용 로프, 송기 마스크 등의 보호구 등 기구 비치
- กำหนดและบังคับใช้มาตรการรักษาความปลอดภัยสำหรับการทำงานในสถานที่คับแคบ  
밀폐공간작업프로그램 수립·시행
  - วัดและประเมินคุณภาพอากาศก่อนเปิดดำเนินการ  
작업 전 적정한 공기 상태여부를 확인하기 위한 측정·평가
  - จัดให้มีการฝึกอบรมด้านปฐมพยาบาล  
응급조치 등 안전보건 교육 및 훈련
  - สวมเครื่องช่วยหายใจหรือจัดสรรเครื่องฟอกอากาศ  
공기호흡기 또는 송기 마스크 등의 착용과 관리
  - ให้ข้อมูลกับคนงานที่ทำงานในพื้นที่นั้นเกี่ยวกับการป้องกันอันตรายอันจะเกิดต่อสุขภาพของคนงาน  
기타 밀폐공간 작업자의 건강장해예방에 관한 사항 등



แนวทางที่สำคัญในการปฏิบัติงาน 주요 수립·시행 내용

กฎหมายอ้างอิงและมาตรฐาน  
참고법령 및 기준

- ตามมาตรฐานความปลอดภัยในอาชีพและสุขภาพอนามัยพื้นฐาน  
มาตรา3(ความปลอดภัยพื้นฐาน)บทที่10 การป้องกันความเสียหายต่อสุขภาพจากการทำงานในพื้นที่ที่ไม่มีอากาศถ่ายเท  
산업안전보건기준에 관한 규칙 제3편(보건기준)제10장 밀폐공간 작업으로 인한 건강장해의 예방

## Safety Tip

### การป้องกันการล้มจากการทำงานในพื้นที่ที่ไม่มีอากาศถ่ายเท

밀폐공간작업 질식사해예방

✓ ขั้นตอนความปลอดภัยในการทำงานในพื้นที่ที่จำกัด  
밀폐공간작업 시 안전작업 절차

1 การฝึกอบรมการป้องกันการขาดอากาศหายใจในการทำงานถือเป็นสิ่งจำเป็น  
작업장소에 대한 질식사예방 교육이 필요합니다.

- นับตั้งแต่มีคนงานหลายคนแจ้งว่าเคยเกิดอุบัติเหตุกับตัวเองมาก่อน เนื่องจากไม่ทราบว่ามี  
โอกาสเสี่ยงที่จะหายใจไม่ออกภายในพื้นที่ที่จนองทำงาน  
많은 작업자들이 작업장소에 대한 질식사위험성을 몰라서 사고를  
당하고 있으므로
- ควรมีการฝึกอบรมในกรณีที่จะหายใจไม่ออกก่อนที่จะเริ่ม  
ทำงาน  
작업 시작 전에 해당 근로자에게 질식사위험성 및 안전작업절차  
등을 교육해야 합니다.



2 จำกัดการเข้าพื้นที่รวมทั้งติดป้าย "ห้ามเข้า" และให้สวมอุปกรณ์ป้องกัน  
ก่อนที่จะเข้าพื้นที่  
출입구 출입금지표지판 설치하여 출입을 제한하고 작업 전에 안전장비를 구비하여야 합니다.

- ติดป้าย "ผู้มีสิทธิเกี่ยวข้องกับพื้นที่" ที่ทางเข้าของพื้นที่ทำงาน  
และจำกัดการเข้าออกอย่างเข้มงวด  
밀폐공간 출입구에 "관계자와 출입금지" 표지판  
설치하여 항상 출입을 제한해야 합니다.
- จัดให้มีอุปกรณ์ป้องกันก่อนเข้าปฏิบัติงาน  
작업 전에는 다음의 안전장비를 구비해야 합니다.



ติดตั้งเครื่องวัด, พัดลมระบายอากาศ,  
เครื่องฟอกอากาศ, วัสดุที่  
ทอ絲ค้และอุปกรณ์ช่วยชีวิตอื่น ๆ  
측정장비, 환기팬, 공기호흡기, 무전기, 구출용 장비 등

3 การวัดความเข้มข้นของออกซิเจนและก๊าซที่เป็นอันตรายทุกครั้งที่ใช้เข้าไปในพื้นที่  
밀폐공간에 들어가갈 때마다 산소와 유해가스농도를 측정해야 합니다.

- ประเภทของก๊าซในการวัดความเข้มข้นที่เหมาะสม  
측정가스 종류 및 적정 농도

• ออกซิเจน: อย่างน้อย 18% ภายใน 23.5%	• 산소 : 18% 이상, 23.5% 미만
• ไฮโดรเจนซัลไฟด์: ภายใน 10 ppm	• 황화수소 : 10ppm 미만
• ก๊าซไวไฟ (เช่นก๊าซมีเทน): ภายใน 10%	• 가연성가스(메탄 등) : 10% 미만
• คาร์บอนไดออกไซด์: ภายใน 1.5%	• 탄산가스 : 1.5% 미만
• คาร์บอนมอนอกไซด์: ภายใน 30 ppm	• 일산화탄소 : 30ppm 미만



4 4. หมั่นระบายอากาศในพื้นที่ที่ทำงาน รวมไปถึงรักษาคุณภาพของอากาศให้เหมาะสม  
작업장소는 항상 환기를 실시하여 밀폐공간 내부의 공기가 적정상태가 유지되도록 합니다.

- ระบายอากาศอย่างต่อเนื่องทั้งก่อนและหลังการดำเนินงาน  
환기는 작업 전과 작업 중에 계속해서 실시하세요
- สำหรับการระบายอากาศพยายามดำเนินการระบายอากาศให้ได้มาก  
ขึ้นกว่าทุกครั้งตามปริมาณของอากาศภายในพื้นที่  
작업 전 최초 환기량은 기적의 5배 이상으로 환기하세요



5 จัดหาเวรยามระหว่างปฏิบัติงาน และจัดการให้สามารถสื่อสารกับคนงานในพื้นที่ได้  
รวมถึงตรวจสอบบุคคลเข้าออกทั้งก่อนและหลังการปฏิบัติงาน  
작업 시에는 감시인을 배치하고 밀폐공간 내부 작업자와의 연락 유지를 위해 연락체제를  
구축해야 하며 작업 전후 출입인원 점검해야 합니다.

- จัดหาเวรยามนอกพื้นที่ปฏิบัติงาน และจัดการให้สามารถติดต่อกับ  
กับคนงานที่ทำงานในพื้นที่ได้ เช่นใช้ข้อลค้ที่ทอ絲ค้ หรืออุปกรณ์อื่น ๆ  
작업장소 외부에 감시인을 배치하고, 무전기 등으로  
밀폐공간 작업자와의 연락을 유지하세요
- หมั่นเช็คชื่อและจำนวนผู้เข้าปฏิบัติงานในทุกครั้งที่มีคนงานเข้า  
ปฏิบัติงานในพื้นที่  
밀폐공간 출입인원(성명, 인원수) 및 출입시간을 항상 확인하세요



✓ วิธีการรับมือกับอุบัติเหตุ  
재해발생 시 대처요령

ไม่เพียงคนงานเท่านั้น แต่ผู้ช่วยเหลือนักก็อาจมีอาการหายใจไม่ออกได้หากเข้ามาใน พื้นที่  
밀폐공간에서는 작업자뿐만 아니라 재해자를 구조하려 밀폐공간 안으로 들어간 사람도 질식사할 수 있습니다.

เมื่อพบคนงานฟุบในพื้นที่ปลอดภัย  
밀폐공간에서 작업자가 쓰러진 것을 발견한 경우

ห้ามเข้าพื้นที่ปลอดภัยหากไม่สวมใส่อุปกรณ์ป้องกันเสียก่อน  
아무리 급해도 재해자 구조를 위해 안전장비 착용 없이 밀폐공간 내로 그냥 들어가서는 안 됩니다.

### ขอความช่วยเหลือ และคอย 구조요청 후 기다리세요

หากพบคนงานฟุบในพื้นที่ปลอดภัยให้ติดต่อเพื่อนร่วมงาน  
คนอื่น ๆ และโทรเรียก 119 และรอ  
밀폐공간에 쓰러진 작업자를 목격할 경우 주변 동료작업자 또는  
구조대(119)로 연락 후 기다리세요.

### ถ้าการช่วยเหลือเป็น สิ่งจำเป็น 구조해야 한다면 ให้ปฏิบัติตาม มาตรการรักษา ความปลอดภัย อย่างเคร่งครัด 반드시 안전조치 후 재해자를 구조하세요

หากต้องการช่วยเหลือเพื่อนร่วมงานที่ได้รับบาดเจ็บ คุณต้อง  
สวมเครื่องช่วยหายใจก่อนที่เข้าพื้นที่ที่เกิดอุบัติเหตุ  
쓰러진 작업자를 구조하여야 한다면 반드시 공기호흡기나 송기 마스크  
등의 호흡용보호구를 착용한 후 구조하세요.

### ปฐมพยาบาลแก่ เหยื่อผู้รอดชีวิต 구조된 재해자에 대하여 응급처치를 실시하세요

ตรวจสอบการหายใจและชีพจรของเหยื่อในพื้นที่และเตรียมทำCPR  
구조된 재해자에 대해서는 즉시 호흡과 맥박 여부를 확인하여 심폐소생  
술을 실시하도록 합니다.

▶ วิธี CPR 심폐소생술 실시방법

ตรวจสอบปฏิกิริยาตอบรับ จากนั้นเช็คชีพจร และทำCPR  
반응 확인 → 맥박 확인 → 심폐소생술  
(첫환자 30회 압박 2회 실시, 2분간 5주기로 시행)  
(총환자 30회 압박 2회 실시, 2분간 5주기로 시행)  
(총환자 30회 압박 2회 실시, 2분간 5주기로 시행)



Accident Case  
재해사례  
(Hydrogen sulfide)  
(황화수소)

# Hydrogen Sulfide Poisoning While Cleaning the Inside of a Swine Septic Tank

돈사 정화조 내부 청소작업 중 황화수소 중독

Two workers died from hydrogen sulfide poisoning while cleaning the inside of a swine septic tank.

농장 돈사 정화조에서 작업자 2명이 내부 청소작업을 하다가 황화수소 유독가스에 중독되어 사망



## Cause of Accident 재해발생 원인

- Hydrogen sulfide poisoning occurred due to the workers' not wearing a breathing apparatus while working inside a septic tank (depth of approximately 3.8 meters) that was not ventilated.

정화조(깊이 약 3.8m) 청소작업 시 환기가 이루어지지 않은 상태에서, 호흡용 보호구를 착용하지 않고 내부에서 작업 중 작업과정에서 발생한 황화수소에 중독

\* Hydrogen sulfide increases when the temperature is higher (15-45°C), dissolved oxygen is lower, and in more congested areas. Its emission rises rapidly when the bottom layer (scum, deposits, etc.) of a settling reservoir or a storage tank is destructed. 황화수소는 온도가 높을수록(15~45°C), 용존산소가 낮을수록, 정체된 공간일수록 발생량이 증가하며 침전지·저류조 등의 비막층(스컴, 퇴적물 등)을 파괴(교반)할 경우 황화수소 발생량이 급속히 증가함

## Preventive Measures 재해예방 대책

- Comply with the safety measures for working in a confined space

밀폐공간작업 안전보건 조치 사항 준수

- Measure the concentration of oxygen and hazardous gas in the septic tank. 정화조 내부 산소·유해가스 농도 측정
- Ventilate before and during operation. 작업 전이나 작업 중 계속해서 환기 실시
- Allocate a watchman outside the space to monitor the working conditions at all times. 상시 작업 상황을 모니터링하는 감시인을 지정 후 밀폐공간 외부에 배치
- Prohibit unauthorized entry and install a warning sign. 관계자 외 출입 금지 조치 및 출입금지 표지판 설치
- Install emergency shelter, rescue ropes, air-supplied respirators, and other protective equipment. 비상시 피난 구출용 로프, 송기마스크 등의 보호구 등의 기구 비치

- Establish and enforce a safety program for working in a confined space

밀폐공간작업프로그램 수립·시행

- Measure and assess the air quality before operation. 작업 전 적절한 공기 상태를 확인하기 위한 측정·평가
- Conduct safety training in first aid. 응급조치 등 안전보건 교육 및 훈련
- Wear and control air respirators or air-supplied respirators. 공기호흡기 또는 송기마스크 등의 착용과 관리
- Details regarding the prevention of damage to health for workers who work in confined spaces 기타 밀폐공간 작업자의 건강장해예방에 관한 사항 등



<Key implementation details> 중요 수립·시행 내용

- Regulations on Standards of the Occupational Safety and Health Act Section 3 (Safety Standard), Chapter 10 Prevention of Damage to Health From Working in Confined Space &&& 안전보건기준에 관한 규칙 제3편(보건기준)제10장 밀폐공간 작업으로 인한 건강장해의 예방

## Safety Tip

### Prevent Suffocation from Working in Confined Space

밀폐공간작업 질식사해예방

#### Safety Procedures for Work in Confined Spaces

- Training for preventing suffocation in the workplace is necessary. 작업장소에 대한 질식사해 예방 교육이 필요합니다.

- Since many workers experience accidents due to not knowing the risk of suffocation in their workplace, 많은 작업자들이 작업장소에 대한 질식사해 위험성을 몰라서 사고를 당하고 있으므로

- training on suffocation risks and safety procedures must be provided before operation. 작업 시작 전에 해당 근로자에게 질식사해 위험성 및 안전작업절차 등을 교육해야 합니다.



- Restrict entry to the workplace by installing a 'Do Not Enter' sign and provide protective equipment before operation. 출입구 출입금지표지판 설치하여 출입을 제한하고 작업 전에 안전장비를 구비하여야 합니다.

- Install an 'Authorized Personnel Only' sign at the entrance of the confined space and restrict entry at all times. 밀폐공간 출입구에 "관계자 외 출입금지" 표지판 설치하여 항상 출입을 제한해야 합니다.

- Provide the following protective equipment before operation. 작업 전에는 다음의 안전장비를 구비해야 합니다.

Measuring device, ventilation fans, air respirators, two-way radios, rescue equipment, etc. 측정장비, 환기팬, 공기호흡기, 무전기, 구출용 장비 등



- Measuring device, ventilation fans, air respirators, two-way radios, rescue equipment, etc. 밀폐공간에 들어갈 때마다 산소와 유해가스농도를 측정해야 합니다.

- Types of gases to measure and appropriate concentration 측정가스 종류 및 적정 농도

- Oxygen: At least 18%, less than 23.5% 산소 : 18% 이상 23.5% 미만
- Hydrogen sulfide: less than 10 ppm 황화수소 : 10ppm 미만
- Flammable gas (e.g. methane): less than 10% 가연성가스(메탄 등) : 10% 미만
- Carbon dioxide: less than 1.5% 탄산가스 : 1.5% 미만
- Carbon monoxide: less than 1.5% 일산화탄소 : 30ppm 미만



- Always ventilate the workplace and maintain proper air quality. 작업장소는 항상 환기를 실시하여 밀폐공간 내부의 공기가 적정상태가 유지되도록 합니다.

- Ventilate constantly before and after operation. 환기는 작업 전과 작업 중에 계속해서 실시하세요

- For the first ventilation before operation, ventilate to more than five times the amount of air inside the space. 작업 전 최초 환기량은 기체의 5배 이상으로 환기하세요



- Assign a watchman during operation and establish a communication system to maintain contact with the worker inside the confined space. Check the number of people who enter and exit the space before and after operation. 작업 시에는 감시인을 배치하고 밀폐공간 내부 작업자와의 연락 유지를 위해 연락체제를 구축해야 하며 작업 전후 출입인원 점검해야 합니다.

- Assign a watchman outside the workplace and maintain contact with the worker inside the confined space using two-way radios or other equipment. 작업장소 외부에 감시인을 배치하고, 무전기 등으로 밀폐공간 작업자와의 연락을 유지하세요

- Always check the names and number of people who enter the confined space along with the time of their entrance. 밀폐공간 출입인원(성명, 인원수) 및 출입시간을 항상 확인하세요



#### How to Cope with Accidents 재해발생 시 대처요령

Not only the worker, but the rescuer who enters the confined space may suffocate.

밀폐공간에서는 작업자뿐만 아니라 재해자를 구조하려 밀폐공간 안으로 들어간 사람도 질식사해를 당할 수 있습니다.

#### When a Worker Is Found Collapsed Inside a Confined Space

밀폐공간에서 작업자가 쓰러진 것을 발견한 경우

Never enter a confined space without wearing protective equipment. 아무리 급해도 재해자 구조를 위해 안전장비 착용 없이 밀폐공간 내로 그냥 들어가는 안 됩니다.

#### Request for Help and Wait

구조요청 후 기다리세요

When you find a worker collapsed inside a confined space, contact a nearby coworker or call 119 and wait.

밀폐공간에 쓰러진 작업자를 목격할 경우 주변 동료작업자 또는 구조대(119)로 연락 후 기다리세요.



#### If Rescue is Necessary

구조해야 한다면

#### You Must Follow Safety Procedures!

반드시 안전조치 후 재해자를 구조하세요

If you need to rescue an injured coworker, you must wear a respirator, air supplied respirator, etc. before entering the site of the accident.

쓰러진 작업자를 구조하여야 한다면 반드시 공기호흡기나 송기 마스크 등의 호흡용보호구를 착용한 후 구조하세요.



#### Perform First Aid to Rescued Victim

구조된 재해자에 대하여 응급처치를 실시하세요

Check the victim's breathing and pulse immediately and administer CPR.

구조된 재해자에 대해서는 즉시 호흡과 맥박 여부를 확인하여 심폐소생술을 실시하도록 합니다.

How to perform CPR 심폐소생술 실시방법  
 Check for responsiveness → Check pulse → CPR  
 반응확인 → 맥박확인 → 심폐소생술  
 (Administer 30 chest compressions and two rescue breaths, five cycles for two minutes)  
 (흉부압박 30회 후 인공호흡 2회 실시, 2분간 5사이클로 시행)



# 양돈장 질식위험공간 작업매뉴얼 (가축분뇨 저장조 등)

외국인 근로자용 (13개 국어)



**(사)대한한돈협회**  
KOREA PORK PRODUCERS ASSOCIATION

서울시 서초구 서초중앙로6길 9 제2축산회관 3층  
(구. 서울 서초구 서초동 1621-19)  
전화 : (02)581-9751 팩스 : (02)581-9768~9  
[www.koreapork.or.kr](http://www.koreapork.or.kr)



**한돈자조금관리위원회**  
KOREA PORK BOARD

서울시 서초구 서초중앙로6길 9 제2축산회관 1층  
전화 : (02)6486-2901 팩스 : (02)6486-2902  
[www.handon.or.kr](http://www.handon.or.kr)  
[www.porkboard.or.kr](http://www.porkboard.or.kr)

산업재해예방

**안전보건공단**



울산광역시 중구 중가로 400(북정동)  
고객만족센터 : (052)7030-500, 1644-4544  
[www.kosha.or.kr](http://www.kosha.or.kr)

※ 본 사업은 한돈자조금 사업으로 한돈협회가 추진한 것입니다.