

KCS 41 56 13: 2021

# 폼 스프레이 단열지붕

2021년 8월 13일 제정

<http://www.kcsc.re.kr>

KC CODE



국토교통부

### 건설기준 제·개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며, 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있습니다.

# 건설기준 제·개정 연혁

- 이 기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 건설기준(설계기준, 표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.
- 이 기준은 기존의 건축물의 조적공사, 석공사, 목공사, 방수공사 미장공사 등에 해당되는 부분을 통합 정비하여 기준으로 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

건설기준	주요내용	제·개정 (년.월)
건축공사표준시방서	• 건설부 제정 건축공사표준시방서	제정 (1967.12.29.)
건축공사표준시방서(상), (하)		개정 (1978.12.26.)
건축공사표준시방서(상), (하)	• 건설부 제정 1985년도 개정판	개정 (1985)
건축공사표준시방서	• 건설부 제정 1988년도 개정판	개정 (1989.8.20.)
건축공사표준시방서	• 건설부 제정 1994년 전면개정	개정 (1994.8.30.)
건축공사표준시방서	• 전면개정	개정 (1999.5.10.)
건축공사표준시방서	• 개정판	개정 (2006.4.25.)
건축공사표준시방서	• 개정판	개정 (2013.7.30.)
KCS 41 56 13 : 2016	• 건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함	제정 (2016.6)
KCS 41 56 13 : 2016	• 한국산업표준과 건설기준 부합화에 따라 수정함	수정 (2018.7)
KCS 41 56 13 : 2021	• 건축공사 안전 및 성능 증대 등을 위한 전면 개정	개정 (2021.8)

제 정 : 2016년 6월 30일  
 심 의 : 중앙건설기술심의위원회  
 소관부서 : 국토교통부 건축안전과  
 관련단체 (작성기관) : 대한건축학회

개 정 : 2021년 8월 13일  
 자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회

# 목 차

1. 일반사항 .....	1
1.1 적용범위 .....	1
1.2 참고 기준 .....	1
1.3 용어의 정의 .....	2
1.4 제출물 .....	2
1.5 품질보증 .....	2
1.6 환경유의사항 .....	4
2. 자재 .....	4
2.1 폴리우레탄 폼 단열재 .....	4
2.2 우레탄코팅 .....	4
2.3 폴리우레아 코팅 .....	5
2.4 하이브리드 코팅(또는 Rim Spray Coating) ...	5
2.5 실리콘코팅 .....	5
2.6 아크릴코팅 .....	5
2.7 바탕보드 .....	5
2.8 부속 자재 .....	5
3. 시공 .....	6
3.1 사전조사 .....	6
3.2 바탕보드 .....	6
3.3 표면 준비 .....	6
3.4 폴리우레탄 폼 시공 .....	6
3.5 코팅 자재 시공 .....	7
3.6 현장 품질관리 .....	8
3.7 양생, 보호 및 청소 .....	8

# 폼 스프레이 단열 지붕

## 1. 일반사항

### 1.1 적용범위

(1) 이 기준은 지붕 등에 사용하는 스프레이형 폴리우레탄(polyurethan) 폼 단열재와 그 위에 탄성 코팅제를 포함하는 지붕시스템에 대하여 적용하며, 주요 내용은 다음과 같다.

- ① 폴리우레탄 폼 단열 스프레이
- ② 탄성 코팅제
- ③ 미네랄 입자
- ④ 골재
- ⑤ 보행로(walkways)

(2) 지붕의 구성은 설계도면에 따르며 해당되지 않은 사항은 적용에서 제외한다.

(3) KCS 41 56 00의 각 기준에서 명기한 사항이 없는 경우에는 이 기준에서 명기한 사항을 적용하며 각 기준 절에서 명기한 사항이 있는 경우에는 그에 따른다.

(4) 설계도면, 공사시방서, 현장설명서 및 질의응답서, 전문시방서에 기재된 사항 이외는 이 표준시방서에 의하되, 이 기준 중 당해 공사에 관계없는 사항은 이를 적용하지 않는다.

(5) 각 공사에 있어서 다른 공사와 관련이 있는 사항에 대하여는 각기 그 해당 공사의 설계도서 등에 기재된 사항을 준용한다.

### 1.2 참고 기준

#### 1.2.1 관련 법규

KCS 41 56 01 (1.2.1)에 따른다.

#### 1.2.2 관련 기준

- KDS 41 00 00 건축설계기준
- KS F 4922 폴리우레아수지 도막 방수재
- KS F 9003 도막방수재 도포방법 시공표준
- KS M 3809 경질 폴리우레탄 폼 단열재
- KS M 6518 가황 고무 물리 시험 방법

## 폼 스프레이 단열 지붕

- 상기 이외의 관련 기준은 KCS 41 56 01 (1.2.2)에 따른다.

### 1.3 용어의 정의

KCS 41 56 01 (1.3)에 따른다.

### 1.4 제출물

- (1) 제품 자료: 명기된 자재별로 제품자료를 제출한다. 여기에는 바탕을 평가하고 준비하며 시험하는 제조업자의 문서화된 지침서, 기술적 자료와 시험을 한 물리적 및 성능 특성결과를 포함한다.
- (2) 견본
  - ① 초기 자재 선정을 위한 견본: 지붕 색상에 대한 견본
  - ② 확인 견본: 아래 명기된 크기의 견본
  - ③ 600 mm×600 mm의 크기로 견고한 바탕(backing) 자재 위에 요구된 폴리우레탄 폼과 코팅재를 층이 나게 칠하여 지붕의 시공 단면을 보여줄 수 있도록 한다.
- (3) 품질확인 서류
  - ① 자격 자료: 제조업자 및 설치업자의 자격관련 자료
  - ② 시험보고서: 전문시험기관에 의한 시험결과 보고서
  - ③ 연구 및 평가 보고서
  - ④ 현장 품질관리 보고서
  - ⑤ 보증서
  - ⑥ 준공 제출물
  - ⑦ 유지관리 자료: 유지관리 매뉴얼을 포함한 유지관리 자료
- (4) 상기 이외의 관련 제출물은 KCS 41 56 01 (1.4)에 따른다.

### 1.5 품질보증

- (1) 설치업자의 자격: 본 공사와 유사한 시스템을 설치할 수 있는 업체로서 실적 증명서를 제출하여 담당원이 승인한 업체이어야 한다.
- (2) 착공 전 회의: 코팅된 폼 지붕과 관련한 시공법과 절차를 검토하며 다음과 같은 사항이 포함되지만 이에 국한하지 않는다.
  - ① 구조적 하중 제한
  - ② 공사 일정, 공사에 필요한 자재, 인원, 장비, 설비 등을 확인
  - ③ 인증 절차

- ④ 타 시방서 절에 명기된 표면 준비 사항
- ⑤ 바탕 조건 및 전처리
- ⑥ 최소 양생 기간
- ⑦ 예상 기후 조건
- ⑧ 특별 상세 및 시트 후레싱
- ⑨ 설치 절차
- ⑩ 시험 및 검사 절차
- ⑪ 보호 및 보수

(3) 성능 요구사항

- ① 수밀성 : 수밀하고 물의 통과가 없도록 하는 폼 스프레이 단열 지붕 시스템을 설치하여야 한다.
- ② 자재 적합성 : 폴리우레탄 폼, 탄성 코팅제 및 기타 지붕 자재는 상호간 적합하여야 하며 사용 온도 조건 및 스프레이 시 바탕과 접촉할 수 있어야 하고 현장 시험 시공을 통하여 시범적으로 보여줄 수 있어야 한다.
- ③ 지붕 시스템 : 건식 지붕인 경우 폼 스프레이 단열 지붕은 KDS 41 00 00에 따른 풍압에 따른 부상에 저항할 수 있어야 한다.

(4) 운반, 보관 및 취급

- ① 개봉되지 않고 밀봉된 원래의 용기로 현장에 자재를 운반하며 제조업자의 이름, 제품명 및 종류, 제조일자, 유통기한 및 저장 방법 및 다른 구성 자재와의 배합 등이 표시한 라벨을 붙여 운반한다.
- ② 깨끗하고 건조하며 보호된 위치에 원래의 용기가 손상이 없도록 보관하며 직사일광을 받지 않도록 보호한다.
- ③ 유통기한 안에 사용할 수 없는 자재는 제거하고 교체한다.

(5) 현장 조건

- ① 지붕 개구부, 연석(curbs) 및 파라펫(parapet)이 완료되고 지붕 드레인, 환기구 및 기타 지붕 관통부의 설치가 완료된 이후에 폼 스프레이 지붕을 시공해서는 안 된다.
- ② 기후 제한
  - 가. 공사 중 또는 공사 후의 기상 조건이 폼 스프레이 지붕 제조회사의 지침 및 보증 요구사항에 따라 허용될 경우에만 공사를 진행한다.
  - 나. 제조업자가 추천하는 온도 조건 및 바탕 온도 범위 내에서만 공사를 하되 최소한 10℃ 이상인 경우에 한다.
  - 다. 제조업자가 추천하는 상대습도 범위에서 공사를 진행하되 상대습도가 85% 이하일 경우 또는 온도가 이슬점 온도에서 3℃ 이상인 경우에만 진행한다.
  - 라. 습하거나 젖는 표면에서는 시공하지 않는다.

## 폼 스프레이 단열 지붕

마. 눈, 비, 안개 또는 이와 유사한 기후가 공사 중 또는 양생 기간 중에 예상될 경우에는 프라이머(primer), 폴리우레탄(polyurethane) 폼 또는 코팅 자재는 시공하지 않는다.

바. 바람이 불어 표면 마감이 요구되는 조건에 적합하지 않을 경우에는 폴리우레탄 폼을 시공하지 않는다.

사. 바람이 불어 균일한 코팅 마감이 될 수 없는 경우에는 코팅 자재는 시공하지 않는다.

(6) 상기 이외의 관련 품질보증은 KCS 41 56 01 (1.5)에 따른다.

### 1.6 환경유의사항

KCS 41 56 01 (1.6)에 따른다.

## 2. 자재

### 2.1 폴리우레탄 폼 단열재

#### 2.1.1 폴리우레탄 폼

(1) 경질 폴리우레탄 스프레이 폼으로 폴리하이드록실을 가진 폴리이소시아네이트 반응에 의해 만들어진 것으로 안정제, 난연제 및 취입제를 추가한 것으로 한다.

(2) KS M 3809에 의해 시험한 결과 다음의 물성을 가진 것으로 한다.

- ① 밀도(자유발포 밀도): 40 kg/m<sup>3</sup> 이상
- ② 열전도율: 0.024 W/mK(W/m · °C) 이하
- ③ 압축강도: 28 N/cm<sup>2</sup> 이상
- ④ 흡수량: 3.0 g/100cm<sup>2</sup> 이하
- ⑤ 독립기포율: 90% 이상

(3) 난연성: 자기소화성 또는 ASTM E 84(standard test method for surface burning characteristics of building materials)에 의한 발연지수 75 이하

### 2.2 우레탄코팅

액상형 우레탄(urethane) 탄성 코팅 시스템으로 특별히 스프레이 폴리우레탄(polyurethane) 단열 지붕을 위해 제조된 것이며, 다음의 요구사항에 적합한 것으로 한다.

(1) 하부 코팅 자재: 1성분형 또는 2성분형 아로마틱 우레탄(aromatic urethane)

(2) 상부 코팅 자재: 1성분형 또는 2성분형의 알리파틱 우레탄(aliphatic urethane)

(3) 인장강도: KS M 6518에 따라 시험할 때 4.1 MPa 이상

(4) 인열강도: KS M 6518에 따라 시험할 때 17.5 N/mm 이상

(5) 신율: KS M 6518에 따라 시험할 때 350% 이상

### 2.3 폴리우레아 코팅

KS F 4922에 적합한 것.

### 2.4 하이브리드 코팅(또는 Rim Spray Coating)

특히 스프레이 폴리우레탄 단열 지붕을 위해 제조된 것이며 다음의 요구사항에 적합한 것으로 한다.

(1) 인장강도: KS M 6518에 따라 시험할 때 10.0 MPa 이상

(2) 신율: KS M 6518에 따라 시험할 때 100~250%

(3) 인열강도: KS M 6518에 따라 시험할 때 35 N/mm 이상

### 2.5 실리콘코팅

액상형 실리콘 탄성 코팅 시스템으로 스프레이 폴리우레탄(polyurethane) 지붕용으로 특별히 제조된 것으로 한다.

### 2.6 아크릴코팅

액상형 아크릴 탄성 에멀션 코팅 시스템으로 스프레이 폴리우레탄 지붕용으로 제조된 것으로 한다.

### 2.7 바탕보드

준불연재 또는 동등 또는 그 이상으로 인정을 받은 것으로 한다.

### 2.8 부속 자재

(1) 프라이머(primer): 폴리우레탄 폼(polyurethane foam) 제조업자의 표준 프라이머

(2) 방습자재: 도막형으로 폴리우레탄 폼(polyurethane foam) 제조업자가 추천하는 제품

(3) 보강재: 지붕 코팅 제조업자가 추천하는 것으로 폴리에스터(polyester) 또는 유리섬유 매트

(4) 실란트(sealant): 이액형 우레탄계 또는 중성경화형 또는 초산형 실리콘계

(5) 시트 후레싱(flashing) 및 부속자재: 제조업자가 추천하는 것

### 3. 시공

#### 3.1 사전조사

- (1) 폼 지붕이 시공될 바탕, 공사 지역 및 조건이 시방서 요구사항에 적합한지 조사한다.
- (2) 불만족스러운 조건이 수정되고 바탕이 건조한 경우에 공사를 시작한다.
- (3) 폼 스프레이 지붕 제조업자가 추천하는 최소한의 콘크리트 양생기간이 지난 후에 공사를 시작한다.
- (4) 콘크리트 바탕의 함수율 측정은 KS F 9003에 따른 플라스틱 시트 방법으로 시험한다.

#### 3.2 바탕보드

- (1) 바탕보드는 물 경사 방향에 대하여 직교하는 방향으로는 긴 이음이 되도록 설치하되 각 단부는 엇갈리게 하며 바탕보드는 서로 맞대어 맞춘다.
- (2) 바람의 저항 성능에 적합하도록 제조업자의 추천사항에 따라 스틸 데크(steel deck)의 상단 플랜지 위에 바탕보드를 고정한다.
- (3) 지붕의 코너, 외주부 및 바탕면에 바람에 의한 부상에 저항할 수 있도록 스틸 데크(steel deck)의 상단 플랜지(flange)에 바탕보드를 단단히 고정한다.

#### 3.3 표면 준비

- (1) 제조업자의 지침에 따라 청소하고 바탕을 준비하며 깨끗하고 먼지가 없고 습기가 없는 건조한 상태로 한다.
- (2) 그리스, 기름, 거푸집 박리제, 양생제 및 기타 오염물을 바탕에서 제거한다.
- (3) 인접 표면으로 폼 스프레이 단열재가 덮이는 것을 막기 위하여 임시 덮개로 주변을 보호한다.
- (4) 제조업자가 추천하는 경우에는 바탕면에 프라이머(primer)를 바른다.
- (5) 폭이 6 mm를 초과하지 않는 바탕면에서의 조인트(joint) 및 균열부는 테이프나 덮개를 사용하여 덮도록 하며 조인트 및 균열부에 단열재를 시공하기 전에 먼지와 이물질을 제거한다.
- (6) 제조업자의 지침에 따라 방습재를 설치한다.

#### 3.4 폴리우레탄 폼 시공

##### 3.4.1 일반사항

- (1) 제조업자의 지침에 따라 단열재를 배합하고 시공한다.

- (2) 불규칙하거나 물이 고이는 지역을 메운다.
- (3) 설계도면에 요구된 두께로 폴리우레탄 폼(polyurethane form)을 설치한다.
- (4) 하부 코팅재로 그날 설치한 폴리우레탄 폼(polyurethane form) 부분을 시공한다.
- (5) 과도한 스프레이가 없도록 한다.
- (6) 1층 두께가 13 mm 이상 38 mm 이하로 스프레이한다.
- (7) 전체의 두께가 균일하게 되도록 하며, 허용차는 +6 mm, -0 mm가 되도록 한다.
- (8) 지붕 관통부, 단부, 수직 표면 등 명시된 부위에 폴리우레탄 폼(polyurethane form)을 스프레이(spray)한다. 설계도면에 특별히 명시하지 않는 한 폴리우레탄 폼은 인접하는 지붕면으로 100 mm 이상 연장 시공한다.
- (9) 표면 마감: 마감 견본을 제출하여 담당원의 승인을 받은 것으로 한다.
- (10) 표면 무늬가 적합하지 않은 폴리우레탄 폼은 제거하고 재시공하며 결함이 있는 경우 또한 제거하고 균일하게 재시공한다.

### 3.5 코팅 자재 시공

- (1) 폴리우레탄 폼 바탕이 최소한 2시간 동안 양생된 후 코팅재를 칠하기 전에 먼지, 쓰레기, 수분 및 기타 오염물질을 제거한다.
- (2) 제조업자의 지침에 따라 스프레이(spray), 롤러(roller) 및 기타 칠 도구를 사용하여 2회 이상 코팅한다.
- (3) 기본코팅과 마감코팅을 하여 균일하고 이음매 없고 기포 및 핀홀(pinhole)이 없고 이음매가 없는 막(membrane)이 얻어지도록 하며 앞선 코팅과 대조되는 색을 사용하여 각 층이 칠해지도록 한다.
- (4) 폴리우레탄 폼 양생시간을 고려하고 폼 시공일자에 기본코팅을 칠한다.
- (5) 기본코팅 면에 있는 먼지 등 이물질을 제거하고 탑코팅을 칠한다.
- (6) 코팅 두께: 건조도막 두께는 제조업자의 추천 두께로 한다.
- (7) 코팅은 폴리우레탄 폼으로 시공한 부위보다 100 mm 이상으로 연장하여 시공한다.
- (8) 실란트(sealant) : 외주부 및 단부 등 설계도면에 명시된 지역 또는 제조업자가 요구하는 지역에 실란트로 실링한다.

## 폼 스프레이 단열 지붕

### 3.6 현장 품질관리

#### 3.6.1 시험

- (1) 1,000 m<sup>2</sup>까지 2개의 코어를 채취하고 이후 매 1,000 m<sup>2</sup>마다 1개의 코어를 채취한다.
- (2) 담당원 또는 책임기술자가 지시하는 경우 코팅층의 확인을 위해 코팅층을 절취한다.
- (3) 요구사항에 적합하지 않은 폼 또는 코팅재를 수정하거나 제거하며 제거된 부분은 재시공한다.
- (4) 시험을 위해 코어 채취한 부분 및 절취한 부분을 보수한다.

#### 3.6.2 보수 및 재 코팅

제조업자의 추천에 따라 보수하거나 재코팅을 한다.

### 3.7 양생, 보호 및 청소

- (1) 공사 중 오염 및 손상으로부터 보호하기 위해 제조업자의 지침에 따라 코팅면을 양생하며 양생되지 않는 코팅면 위를 보행하지 않는다.
- (2) 공사 완료 후 잔여 공사 기간 동안 코팅된 폼 지붕재가 손상을 받지 않도록 보호한다.
- (3) 인접 지역으로 과도하게 스프레이(spray)되거나 유출된 폼 자재는 해당 지역으로 공사 제조업자가 추천하는 청소제를 사용하여 깨끗하게 제거한다.

집필위원	분야	성명	소속	직급
		장덕배	동양미래대학교	교수
		김수연	서울과학기술대학교	연구교수
		김대환	강남이엔알	이사
		송제영	BK 방수기술연구소	소장
		김병일	서울과학기술대학교	교수

건설기준위원회	분야	성명	소속
	건축	김봉주	공주대학교
		박순규	서울시
		백민석	건축사사무소 더블유
		서덕석	한라대학교
		서상욱	가천대학교
		송제영	BK방수연구소
		신성수	한국기술사회
		신승섭	우진도장건설
		이해일	오영이엔씨

폼 스프레이 단열 지붕

중앙건설기술심의위원회	성명	소속
	류성룡	고려대학교
	이지은	LH 토지주택
	심강희	(주)디자인그룹바탕
	이준성	이화여자대학교
	배시화	가천대학교
	이강민	충남대학교
	김강식	국토교통부

국토교통부	성명	소속	직책
	오진수	국토교통부 건축안전과	과장
	이지형	국토교통부 건축안전과	사무관
	정연수	국토교통부 건축안전과	주무관

표준시방서  
KCS 41 56 13 : 2021

## 폼 스프레이 단열 지붕

---

2021년 8월 13일 발행

국토교통부

관련단체 대한건축학회  
06687 서울특별시 서초구 효령로 87(방배동 917-9)  
☎ 02-525-1841 E-mail : webmaster@aik.or.kr  
<http://www.aik.or.kr/>

국가건설기준센터  
10223 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)  
☎ 031-910-0444 E-mail : kcsc@kict.re.kr  
<http://www.kcsc.re.kr>