



Building  
Green  
with  
Wood



모듈 2

# 라이프 사이클 평가

## 적절한 환경적 선택

모든 유형의 구조물을 건축, 개조 및 관리하기 위해 사용되는 제품의 선택은 환경에 막대한 영향을 미치며, 인간의 어느 다른 활동보다 더 많은 지구 자원을 소비하고, 수백만 톤의 온실가스, 유독성 물질, 수중 오염물질 및 고형 폐기물을 생성합니다.

분명히, 환경을 고려한 건축물의 경우 이러한 부정적인 영향을 줄일 수 있습니다. 그렇지만, 소기의 효과를 거두기 위해서는 자재와 부품의 전체 수명 주기에 걸쳐 공평하게 비교할 수 있는 표준화 및 정량화된 측정 시스템을 기준으로 결정을

내려야 합니다. 표준적인 친환경 설계 방식은 해당 특성이 최대한의 환경적인 이점을 제공한다든 가정에서, 종종 재생 물질과 같은 단일 특성에 초점을 맞춥니다.

설계 방식과 건축 자재를 효과적으로 비교하기 위해 가장 널리 사용되는 과학적인 방법은 라이프 사이클 평가입니다. 라이프 사이클 평가는 1960년대 초반 이후 다양한 형태로 존재해 왔으며, 라이프 사이클 평가를 완료하기 위한 규약은 1990년대 후반 국제표준화기구(ISO 14040-42)에 의해 표준화되었습니다.

## 라이프 사이클 평가란 무엇인가

라이프 사이클 평가는 성능을 기준으로 건축물이 환경에 미치는 영향을 평가하는 접근방식입니다. 한 제품 또는 구조물의 모든 환경적인 영향을 이해하는 최선의 방법은, 다음 단계를 포함하여 해당 제품 또는 구조물의 수명 주기의 각 단계에서 영향을 분석하는 것입니다.

- 화석 연료 소모
- 기타 재생 불가능한 자원 사용
- 물 소비

라이프 사이클 평가를 통해 환경적인 영향에 대한 정량화된 지표를 기준으로 여러 대체 자재 및 부품을 전체 수명 주기에 걸쳐 객관적으로 비교할 수 있습니다. 라이프 사이클 평가는 환경적인 측면에서 한 자재를 다른 자재 대신 선택하는 것과 관련된 장단점을 명확하게 구분함으로써, 특정한 지리적 위치에서 여러 설계를 비교할 수 있는 효과적인 기반을 제공합니다.

설계자들은 BEES (Building for Environmental and Economic Sustainability) 및 ATHENA Impact Estimator

for Buildings 또는 EcoCalculator와 같은 라이프 사이클 평가 도구를 사용하여 정보에 입각한 환경적인 결정을 내릴 수 있습니다. BEES는 개별 제품의 환경적인 성능을 평가하는 반면 ATHENA의 소프트웨어 도구는 주로 전체적인 건축물 설계를 다룹니다.

ATHENA Institute는 또한 다른 조직과 협력하여 라이프 사이클 평가 방법론을 LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) 및 Green Globes와 같은 제 3의 친환경 건축물 평가 시스템에

통합하는 작업을 지원하고 있습니다.

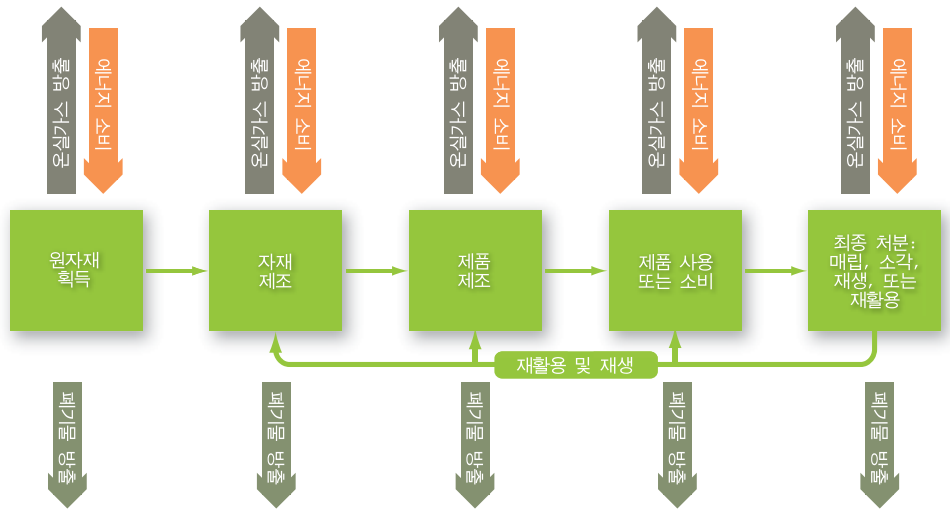
- 온실가스 방출
- 성층권 오존 고갈
- 지표 오존 (스모그) 생성
- 토양 및 수중에 독성 및 기타 유해물질 배출

라이프 사이클 평가는 여러 건축 자재, 제품 및 완성된 구조물의 환경적인 영향을 자원 추출에서 제조, 운반, 설치, 건축물 관리, 제거 및 궁극적으로 폐기에 이르기까지 전체 수명 주기에 걸쳐 평가 및 비교하기 위한 방법으로 전세계적으로 사용되고 있습니다.

브리티쉬 컬럼비아주  
Sidney, Gulf Islands  
Operation Centre  
LEED Platinum 2006,  
Larry McFarland Architects

라이프 사이클 평가에서는 모든 입력과 출력을 고려합니다

이 그림은 제품 라이프 사이클의 각 단계에서 모든 환경적인 입력과 출력을 측정하는 라이프 사이클 평가의 일반적인 개념을 보여줍니다.



## 라이프 사이클 평가 및 목재

전세계적으로 행해지는 수많은 라이프 사이클 평가 연구결과에 의하면 나무 제품은 매 단계마다 다른 건축 자재에 비해 환경상의 이점이 있음을 분명하게 보여주고 있습니다. 목조 건축물의 경우 온실가스 방출, 대기 오염, 고형 폐기물의 양 및 생태 자원의 사용을 줄일 수 있습니다.

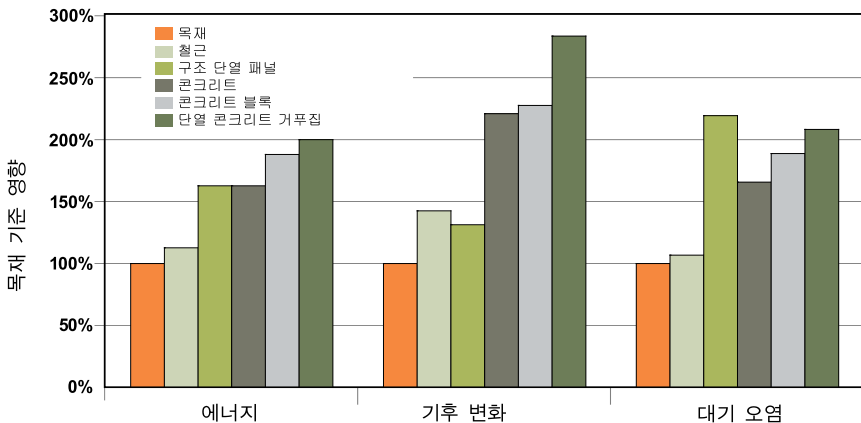
최근 한 과학 논문에서 나무 제품의 라이프 사이클 평가와 관련하여 유럽, 북미 및 호주에서 최근 수행된 연구에 대해 포괄적으로 검토했습니다.<sup>1</sup> 이 논문에서는 ISO 14040-42에 따라 라이프 사이클 평가 기준을 적용하고 여러 항목 가운데 다음과 같은 결론을 내렸습니다.

- 나무 제품의 경우 화석 연료 소모, 온실 효과에 대한 잠재적인 기여도 및 고형 폐기물의 양이 경쟁 제품에 비해 적은 경향이 있습니다.

- 적절한 방식으로 설치 및 사용되는 나무 제품은 다른 재료로 제작된, 기능적으로 동등한 제품에 비해 환경 프로파일이 뛰어난 경향이 있습니다.

ATHENA Institute가 Canadian Wood Council을 위해 수행한 비교 연구에서도 전체 건축물에 대해 비슷한 결과가 나왔습니다. 이 연구에서는 크기와 구성이 동일한 목조, 철골 및 콘크리트(단열 거푸집에 부은) 구조의 세 개의 가상 주택을 비교했습니다. 20년 기간에 대해 라이프 사이클 평가가 이루어졌으며, 그 결과 목조 건축에 비교하여 철골 및 콘크리트 구조가 에너지를 12퍼센트 및 20퍼센트 더 내재 및 소비하고, 온실가스를 15퍼센트 및 29퍼센트 더 방출하고, 대기 중에 오염물질을 10퍼센트 및 12퍼센트 더 배출하고, 수중 오염물질을 300퍼센트 및 225퍼센트 더 생성하는 것으로 판명되었습니다.

<sup>1</sup> Werner, F. and Richter, K., 2007. Wooden building products in comparative LCA: A literature review. International Journal of Life Cycle Assessment, 12(7): 470-479.



다양한 외벽 부품에 내재된 환경적인 영향

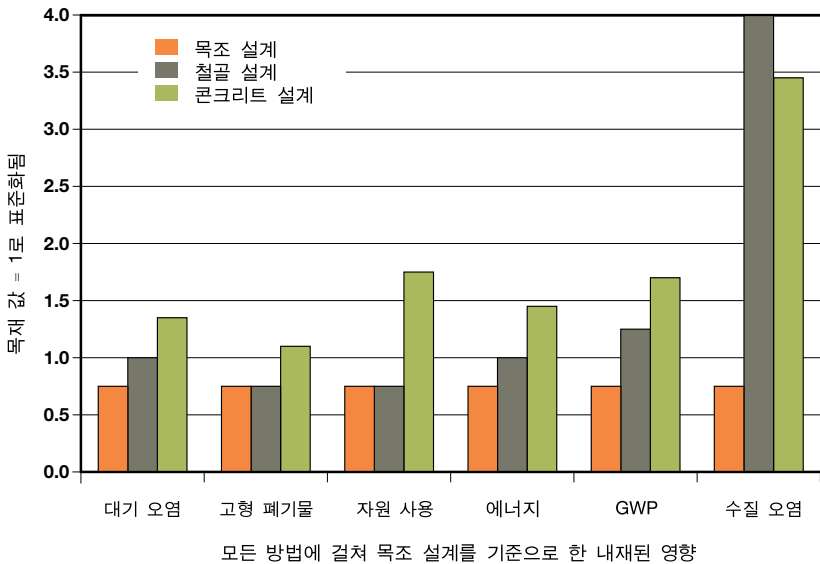
### 목재의 환경적인 영향을 다른 건축용 부품과 비교

이 그래프에서는 전형적인 목조 외벽을 세 가지 범주 (에너지 소비, 기후 변화, 온실가스 방출 및 대기 오염)의 환경적인 성능의 관점에서 다섯 가지 대체 건축 시스템과 비교합니다. 출처: Forintek에서 ATHENA EcoCalculator 및 BC 주 밴쿠버를 위해 준비된 데이터를 사용하여 분석한 데이터.



## 친환경 건축물

- 기후 변화 완화
- 에너지와 물 소비 절감
- 자재 사용 절감
- 폐기물 감소
- 사람의 건강과 환경에 유익함



### 목조, 철골 및 콘크리트 주택의 환경적인 영향 비교

이 그래프에는 크기와 구성이 동일한 세 개의 가상 주택(목조, 철골 및 콘크리트)이 비교되어 있습니다. 평가 결과는 최초 20년간의 주택 사용에 따른 에너지 총사용량, 가중치를 적용한 원자재 사용량, 온실가스 배출량, 대기 및 수질 오염 수준, 고형 폐기물 방출량 등 여섯 가지 주요 측정치 별로 요약되어 있습니다. 출처: Canada Wood Council에서 ATHENA EcoCalculator 및 온타리오주 토론토를 위해 준비된 데이터를 사용하여 분석한 데이터.