
행복도시 CO₂ 감축 가이드라인

2017. 11



행정중심복합도시건설청

I. 총 칙

I. 총 칙

1. 목 적

- 본 가이드라인(이하 “지침”이라 한다)은 「행정중심복합도시 저탄소 청정에너지도시 조성계획」(17.7월)에 따라 CO₂ 감축과 저탄소 녹색 도시 조성을 위해 세부적인 시행사항을 규정함을 목적으로 한다.

2. 적용 범위

- 이 가이드라인은 「신행정수도 후속대책을 위한 연기·공주지역 행정중심복합도시 건설을 위한 특별법」 제11조에 따른 “예정지역”안의 계획(실시계획, 지구단위계획 포함) 수립 및 건축물 등에 적용한다.

3. 용어의 정의

3-1 건축물

- “녹색건축물 등급제”라 함은 에너지이용 효율 및 신·재생에너지의 사용비율이 높고 온실가스 배출을 최소화하는 건축물을 확대하기 위해 관계 중앙행정기관의 장이 수립·시행하는 정책을 말한다. 정부는 건축물에 사용되는 에너지소비량과 온실가스 배출량을 줄이기 위하여 일정한 기준 이상의 건물에 대한 중장기 및 기간별 목표를 설정·관리해야 하고, 건축물의 설계·건설·유지관리·해체 등의 전 과정에서 에너지·자원 소비를 최소화하고 온실가스 배출을 줄이기 위하여 설계기준 및 허가·심의를 강화하는 등 설계·건설·유지관리·해체 등의 단계별 대책 및 기준을 마련하여 시행해야 한다. 근거법은 저탄소 녹색성장 기본법이다.
- “건축물 에너지효율등급 인증제”라 함은 에너지 성능이 높은 건축물의 건축을 확대하고, 건축물 에너지관리를 효율화하기 위하여 정부가 시행하는 제도를 말한다. 건축물의 에너지효율등급 인증 대상건축물은 건축법에 따른 건축물로서 공동주택 또는 업무용 건축물이 그 대상이다. 인증절차는 신청서류 접수, 평가보고서 작성, 예비인증 및 본 인증 순이며, 인증 또는 예비인증을 받으려는 건축주, 건축물 소유자, 시공자는

에너지관리공단이 운영하는 인증관리시스템에서 인증기관을 선택하여 신청해야 한다. 일정수준 이상의 인증등급을 획득한 건축물은 개별 법령에 따라 제도적·재정적 지원을 받을 수 있다. 근거는 녹색건축물 조성지원법 및 건축물 에너지효율등급 인증 및 제로에너지건축물 인증 기준이다.

- “효율”이라 함은 설비기기에 공급된 에너지에 대하여 출력된 유효에너지의 비를 말한다.

3-2 교 통

- “교통수요관리”라 함은 교통 혼잡완화를 위하여 교통 혼잡의 주요 원인인 자동차 통행을 감축하거나 교통수단간 전환을 유도하고, 통행유형을 시간적 및 공간적으로 분산시켜 통행량을 분산·감소시키는 것을 말한다.
- “환승센터”라 함은 교통수단 간의 연계교통 및 환승활동을 원활하게 할 목적으로 일정 환승시설이 상호 연계성을 갖고 한 장소에 집합되어 있는 시설로서 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 것을 말한다.
 1. 주차장형 환승센터 : 대중교통 이용자의 주차 및 환승활동 지원을 주된 기능으로 하는 환승센터
 2. 대중교통 연계수송형 환승센터 : 대중교통수단 간의 연계수송 및 환승활동 지원을 주된 기능으로 하는 환승센터
 3. 터미널형 환승센터 : 터미널 및 환승활동 지원을 주된 기능으로 하는 환승센터
- “복합환승센터”라 함은 열차·항공기·선박·지하철·버스·택시·승용차 등 교통수단 간의 원활한 연계교통 및 환승활동과 상업·업무 등 사회경제적 활동을 복합적으로 지원하기 위하여 환승시설 및 환승지원시설이 상호 연계성을 가지고 한 장소에 모여 있는 시설로서 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 것을 말한다.
 1. 국가기간복합환승센터 : 국가기간교통망 구축을 위한 권역 간 대용량 환승교통의 효율적인 처리와 상업·문화·주거·숙박 등 지원 기능을 복합적으로 수행하기 위한 복합환승센터

2. 광역복합환승센터 : 주로 권역 내의 환승교통 처리와 상업·문화·주거·숙박 등 지원기능을 복합적으로 수행하기 위한 복합환승센터
 3. 일반복합환승센터 : 위 두 항목을 제외한 것으로서 지역 내의 환승교통 처리를 주된 기능으로 수행하기 위한 복합환승센터
- “지능형교통체계”라 함은 교통수단 및 교통시설에 대하여 전자·제어 및 통신 등 첨단교통기술과 교통정보를 개발·활용함으로써 교통체계의 운영·관리를 과학화·자동화하고, 교통의 효율성과 안전성을 향상시키는 교통체계를 말한다.
 - “교통정온화”라 함은 도로 노선의 변경, 장애물의 설치, 또는 다른 물리적인 방법에 의해 특정 지구 내의 주차뿐만 아니라 통과하는 차량의 양과 속도를 통제함으로써 대상지구 내에서 보행의 안전과 생활의 편의 등과 같은 공공의 이익을 달성하는 것을 의미한다.
 - “대중교통 전용지구”라 함은 백화점, 쇼핑센터 등이 밀집한 중심지역의 간선 급 도로에 대하여 대중교통운행 노선 설치를 통해 승용차의 접근을 억제한 지구를 말한다.
 - “보행자 전용지구”라 함은 보행자가 많은 도심의 상업·업무지역에 블록 전체 또는 일부분을 차량의 진입을 제한하는 지구로 지정하여 보행으로 접근이 가능한 몰(mall) 기능을 유지할 수 있는 곳을 말한다.

3-3 수목 수림

- “식재”라 함은 식물을 심어 재배함 또는 나무를 심어 가꾸는 일.
- “벌채”라 함은 삼림에서 수목을 벌목하는 일을 일컫는 용어임.
- “생태면적률”이라 함은 공간계획 대상지 면적 중에서 자연의 순환기능을 가진 토양면적의 백분율로서, 도시공간의 생태적 기능을 유도하기 위한 환경계획 지표를 말한다.
- “옥상의 이용 가능 면적”이라 함은 건축물의 옥상으로 사람의 출입 및 이용 가능한 부분 중에서, 태양열 패널, 공조 등의 에너지 생산 시설 및 건물 관리에 필요한 시설의 설치를 위해서 녹화가 곤란한 부분을 제외한 면적을 뜻한다.

- “미기후”라 함은 지면에 접한 대기층의 기후를 의미하며 보통 지면에서 1.5미터 높이 정도까지를 그 대상으로 하며, 숲의 앞뒤, 작물 생육지 안팎에서도 달라진다.
- “하천의 건천화”라 함은 수문학적 요소기준으로 갈수량 기준 이하이고 필요 수량을 지속적으로 제공할 수 없는 하천의 상태를 의미한다.

3-4 에너지 저장

- “ESS(Energy Storage System, 에너지저장시스템)”라 함은 발전소에서 과잉 생산된 전력을 저장해 두었다가 일시적으로 전력이 부족할 때 송전해 주는 저장장치를 말한다. 여기에는 전기를 모아두는 배터리와 배터리를 효율적으로 관리해 주는 관련 장치들이 있다. 배터리식 ESS는 리튬이온과 황산화나트륨 등을 사용한다.

3-5 열병합발전소

- “열병합 발전”이라 함은 전기생산과 열의 공급 즉 난방을 동시에 진행하여 종합적인 에너지 이용률을 높이는 발전이다.

3-6 신재생에너지

- “신재생 에너지”라 함은 기존의 화석연료를 변환시켜 이용하거나 햇빛, 물, 지열, 생물유기체 등을 포함하는 재생 가능한 에너지를 변환시켜 이용하는 에너지로 3개 분야의 신에너지(연료전지, 석탄액화가스화, 수소에너지)와 8개 분야의 재생에너지(태양광, 태양열, 바이오매스, 풍력, 소수력, 지열, 해양에너지, 폐기물에너지)로 총11개 분야를 신재생에너지로 지정하고 있다.
- “태양광발전 (photovoltaic power generation)”이라 함은 발전기의 도움 없이 태양전지를 이용하여 태양빛을 직접 전기에너지로 변환시키는 발전방식이다.
- “태양열발전 (solar power generation)”이라 함은 태양광선의 파동성질을 이용하는 태양에너지 광열학적 이용분야로 태양이 복사하는 열에너지를 흡수하여 열기관과 발전기를 움직여서 전기를 생산하는 기술이다.
- “지열발전 (geothermal power generation)”이라 함은 지하에 있는 고온층으로부터 증기 또는 열수(熱水)의 형태로 열을 받아들여 발전하는 방식이다.

- “연료전지 (fuel cell)”이라 함은 연료의 산화에 의해서 생기는 화학에너지를 직접 전기에너지로 변환시키는 전지를 말한다.
- “SRF (Solid Refuse Fuel)”이라 함은 도시쓰레기 중에서 가연성 물질만을 고른 뒤 압축 가공하여 적당한 크기로 만든 연료를 말한다.
- “소수력발전 (hydroelectric power generation)”이라 함은 높은 곳에 위치한 물의 위치에너지를 발전기 터빈의 운동에너지로 변환시키고 발전기 내부의 전자기유도 현상을 이용하여 전기를 얻는 방법이다.
- “바이오가스 (biogas)”라 함은 미생물 등을 사용해서 생산된 수소·메탄 등과 같은 가스 상태의 연료를 말한다.

II. 건축물 부문

II. 건축물 부분

1. 건축물 공통적용 사항

- 건축물 운영단계의 CO₂ 배출 절감은 에너지 절약 계획서의 에너지 성능 지표(EPI, Energy Performance Index)와 건축물 에너지 효율 등급 인증 제도를 이용한다.
- 에너지성능지표(EPI)의 의무적용은 에너지절약계획서 제출 적용 건축물에 대하여 한정한다.(“건축물의 에너지절약설계기준” 국토교통부고시 제 2017-71호)

1-1 의무기준

- 행복도시에서 실시되는 모든 공사는 ‘행정중심복합도시건설사업 에너지 사용계획’ 내용을 반영해야 한다.
- 단열재는 “건축물의 에너지절약설계기준”에서 정한 바에 따른다.
- 에너지관리공단 인증 고효율 에너지 기자재를 사용하고 고효율조명 기기로 정의되는 제품 또는 동등 이상의 성능을 가진 제품을 사용한다.
- 현관, E/V실, 계단의 조명시설은 사용자 출입 조건 등에 따른 자동 점멸 시스템을 적용하고 단지 내 공용화장실에는 사용여부에 따른 자동 점멸 스위치를 설치한다.

1-2 권장기준

- 건축자재는 환경표지(마크) 또는 GR마크를 획득하거나 제품의 환경성능에 대하여 인증을 받은 제품 사용한다.
- 수명 80년 이상(세법기준 40년의 2배)의 장수명(長壽命) 건축물의 건설을 권장한다.

- 건축구조는 리모델링이 용이한 가변형(융통형) 구조를 채택한다.
- 열원설비는 부분부하 및 전 부하 효율이 좋고 부하조건에 따라 최고의 성능을 유지할 수 있도록 대수분할 또는 비례제어 운전이 되도록 해야 한다.
- 공조 설비 및 반송 설비는 에너지 절약을 위해서 가변형 제어 방식을 택하고 부하상태에 따라 최적운전 상태가 유지될 수 있도록 자동 시스템을 구현한다.
- 열원 및 공조 시스템 폐열, 배열 등에 대한 재이용 방안을 강구한다.
- 폐기물 발생량이 적은 건축자재를 사용하고 건설자재 사용 및 폐기물 발생 절감이 가능한 관리 시스템을 적용한다.

2. 건축물 용도별 CO₂ 절감

2-1 주택 부문

- 공공기관에서 건축하는 공동주택은 “건축물 에너지효율등급인증 규정”에 따른 에너지효율등급 2등급 이상의 인증 또는 “건축물의 에너지절약 설계기준”에 따른 에너지 성능지표(EPI)가 74점 이상이 되어야 한다.
- 민간에서 건축하는 공동주택 및 단독주택은 에너지 성능지표(EPI) 74점 이상과 동등한 수준의 에너지 절감 계획을 하도록 권장한다. 다만, 평균 전용면적이 60제곱미터를 초과하는 공동주택은 에너지효율등급 1+등급 이상의 인증을 취득해야 한다.

2-2 공공 부문

- 공공기관에서 건축하는 공공청사는 에너지효율등급 1등급의 인증과 에너지 성능지표(EPI)가 74점 이상이 되어야 한다. 다만, 시장형·준시장형 공기업의 공공청사는 에너지효율등급 1++등급 이상의 인증을 취득해야 한다.

- 공공기관에서 건축하는 학교, 복합커뮤니티, 교육·문화·의료·복지·체육시설은 에너지 성능지표(EPI) 74점 이상 및 에너지효율등급 1등급 이상의 인증을 취득해야 한다.

2-3 기타 부문

- 기타 에너지 절약계획서 의무 제출대상 건축물은 에너지 성능지표(EPI) 74점 이상과 동등한 수준의 에너지 절감 계획 및 에너지효율등급 1등급 이상의 인증을 취득할 것을 권장한다.

3. 신재생에너지 도입

- 건축물별 신·재생에너지 도입은 행복도시 “신·재생에너지 도입 가이드라인”을 따른다.

Ⅲ. 교통 부문

Ⅲ. 교통 부분

1. 지속가능한 교통체계 구축

- 교통 수요 발생을 줄일 수 있도록 대중교통시설을 중심으로 주거, 상업, 업무 기능이 혼합된 토지이용계획(TOD)을 수립한다.
 - 환상형 대중교통중심축을 따라 도보권내에 도시의 주요 기능을 배치하고 생활권역간 차량 통행이 최소화 되도록 계획한다.
- 교통수요관리형 교통체계를 구축하여 승용차 이용률을 절감시키고, 대중교통 또는 녹색교통으로의 수단 전환을 유도한다.
 - 가로망과 주차시설은 승용차의 통행수요를 절감시키고 대중교통 이용을 유도하도록 적절한 용량과 배치 계획을 수립한다.
 - 승용차 이용에서 자전거·보행 등 녹색교통수단 이용으로의 전환을 유도하기 위해 보행자의 보행권을 보장하고 안전하고 편리한 자전거 이용이 가능하게 한다.
- 전체 도시에 지속가능교통수단에 대한 교육 및 홍보 실시하여 승용차 이용자에 대한 수단전환을 도모한다.
- 친환경 운전에 대한 교육과 홍보를 지원한다.

친환경 운전 10계명(환경부)

- | | |
|------------------------------|-------------------------------------|
| 1. 경제속도 시속 60~80km를 준수한다. | 2. 내리막길에서 가속페달을 밟지 않는다. |
| 3. 출발은 천천히 한다. | 4. 공회전을 최소화한다. |
| 5. 타이어 공기압을 점검하고 적정압력을 유지한다. | 6. 한 달에 한번 자동차를 점검하고 부품 교환주기를 준수한다. |
| 7. 정보운전을 생활화한다.(주행경로 확인 등) | 8. 트렁크를 비운다. |
| 9. 친환경 자동차를 선택한다. | 10. 유사연료, 인증받지 않은 첨가제를 사용하지 않는다. |

- 「국가통합교통체계효율화법」 제74조에 따라 지능형교통체계 기본계획을 수립하여 효율적인 도로 운영을 유지한다.

2. 대중교통 이용 활성화

2-1. 대중교통체계 구축에 관한 방안

- 대중교통의 이용률을 높일 수 있도록 인구 및 수송규모, 건설비 등을 고려하여 환승센터와 연계할 수 있는 BRT(간선급행버스)시스템을 구축한다.
- 대중교통 수단에 대한 우선권을 부여하고, 보조교통수단(지선버스, 마을버스, 자전거, 보행)으로 대중교통 이용에 대한 접근성을 확보하여, 각 생활권을 연계하는 대중교통축과 외부지역을 연결하는 대중교통중심의 교통체계를 구축한다.
 - 대중교통 전용지구(Transit Mall)를 지정, 운영한다.
 - 대중교통 중심축은 버스 전용차로를 구축한다.
 - 정기승차권을 발행하여 주된 교통 수요자의 대중교통 이용을 유도한다.
 - 야간 버스 운영을 통하여 이용자들의 편의를 확대한다.
- 실시간버스정보시스템 등의 대중교통수단 이용 안내 정보망을 구축하여 이용자 편의를 도모한다.
- 일반버스, 지선버스 및 BRT에는 친환경연료 이용 차량(전기·하이브리드·CNG 자동차 등)을 도입한다.

2-2 환승센터 설치에 관한 방안

- 환승센터는 복합 개발을 실시하고, 대중교통수단간 연계 및 환승활동을 원활하게 하여, 제공되는 교통수단들 간 효율적 환승이 가능하도록 한다.
- 복합환승센터 개발은 「국가통합교통체계효율화법」에 의거하여 진행한다.

3. 녹색교통 활성화

3-1 녹색교통체계 구축에 관한 방안

- 보도, 차도 및 자전거도로를 분리하여 보행자 및 자전거 이용자의 안전성 및 접근성을 제고한다.

- 인간존중의 환경 친화적인 녹색교통체계를 구현하여 주민에게 쾌적한 교통 환경을 제공하고 걷고 싶은 도시를 조성한다.
 - 자전거와 도보로 주거지역, 상업지역, 공공기관, 정류장, 학교 등 도시전역을 다닐 수 있도록 녹지대와 연계하여 자전거 도로망과 산책로를 조성한다.
 - 자전거 도로는 대중교통수단과 직접적으로 연결되고, 연속된 도로로 설치한다.
- 장애인·노인·아동 등을 포함한 모든 계층이 편리하고 안전하게 이용할 수 있도록 평등한 교통권 부여 및 교통 무장애도시 조성을 실현한다.
 - 노약자·장애인 등 교통약자를 위한 편의시설을 확충한다.
 - 보행자, 거주자의 쾌적한 생활환경 조성을 위해 주택가, 학교 등 필요한 곳에 교통정온화 기법을 도입한다.(별첨2)

3-2 자전거 이용 활성화

- 자전거보관소·정비소 등의 설치
 - 자전거주차장 설치는 「자전거 이용 활성화에 관한 법률 시행령」 제7조에 근거하여 노외주차장 총면적의 100분의 5 기준으로 설치한다.
 - 대중교통 정류장에 자전거 거치대를 설치하여 이용자 편의를 향상시킨다.
 - 자전거 이용이 많을 것으로 예상되는 장소에는 자전거보관소 및 대여소를 설치·운영하여 자전거 이용을 활성화한다.
 - 생활권이나 여가 활동권으로 자전거이용이 활성화될 수 있도록 자전거 주차장·보관소·정비소·대여소 등을 권역별로 통합하여 운영한다.
- 자전거이용 생활화를 위해 공공기관, 민간기업, 학교, 민간단체 등을 시범기관으로 지정하여 운영한다.
 - 지정된 시범기관에는 자전거보관소·정비소 등의 설치 등에 필요한 행정·재정적 지원을 할 수 있다.
 - 자전거시범학교로 지정한 경우 학생들이 주로 이용하는 통학로에 대하여는 교통안전표지판, 안전시설 등을 우선적으로 설치한다.
- 대중교통체계와 연계하여 공영자전거제도를 운영하고 이의 관리를 위해 운영센터를 구축한다.

IV. 수목수림 부문

IV. 수목수림 부문

1. 수림 및 공원 녹지계획

1-1 적정 수종계획에 관한 사항

- 대기 중 CO₂ 흡수효율이 높은 환경정화 수종 식재 및 개량을 권장한다.
- 식재가능지에는 대상 면적을 고려하여 큰 교목, 낮은 교목, 하부 관목, 지피 등의 다층 구조로 식재가 될 수 있도록 한다.
 - 관목의 경우, 교목의 하부식재, 녹지 경계부 식재, 생울타리 설치 등에 주로 활용하고, 교목이나 관목의 식재가 어려운 경우, 지피류 등을 식재하여 최대한의 녹지면적을 확보하도록 한다.
- 녹지를 조성할 때는 예정지역의 향토수종 및 「행정중심복합도시 건축고시」상의 생활권별 권장 수종, 환경정화 수종 등을 식재하며, 개발 대상지에서 가이식된 수종을 활용하도록 한다.
- 기 식재되어 있는 녹지에서는 식재관리에 지장이 없는 범위 내에서 식재 밀도를 상향한다.

1-2 공원녹지에 관한 사항

- 공원 및 광장 등 공공공간의 식재 시 「행정중심복합도시건설청 건축고시」, 「행복도시 수목식재밀도기준」을 따른다.
- 도시 진입도로, 보행자 전용도로, 주요동선 진입부, BRT 정류장, 도시의 주요 상징공간에 도시상징수종인 소나무 위주로 교목, 관목을 혼합하여 식재한다. 이 때 열식 보다는 군식을 권장한다.
- 주거지 거주자에게 쾌적한 환경을 조성해 주기 위해 보행자 전용도로 및 공공공지 등에는 지하고가 높고 수관 폭이 넓은 수목을 식재하여 녹음터널을 조성하여 산책로로 활용하도록 한다.
- 개발로 인해 뽑혀지는 나무들을 조경 수목으로 사용한다.
- 하천구역에 식재 시 「행복도시 수목식재밀도기준」을 참고하여 충분한 식재량을 확보하고 제내지 제방사면에는 다층수림대를 조성하도록 한다.

2. 생태면적율의 증대방안

2-1 건축물

1) 건물녹화

- 건축물은 가능한 한 옥상과 벽면을 녹화하여 녹지거점을 형성함으로써 도시 외곽부에서 내부로 연결되는 생태징검다리를 조성할 것을 권장한다.
- 옥상녹화의 식재계획 및 시공은 「서울시 옥상녹화시스템 설계지침 및 관련도서 작성지침」을 준용하도록 한다.
- 도로변에 벽면이 연속 조성되는 경우 벽면을 요철형태로 조성하고, 수목 식재공간을 확보하여 녹화벽을 형성할 것을 권장한다.

2) 건물 주변 식재

- 예정지역 내 담장은 상록수 생울타리로 설치하거나 담장녹화를 권장한다.



그림 2.4 생울타리 설치 예시

- 건물계획에 따른 지반조건, 미기후등에 대한 고려와 함께 저층부 건물의 냉난방 및 환기효과에 도움이 되도록 식재한다. 특히, 계절에 따른 일조조건과 건물의 벽면 방향에 따라 식재가 배치되도록 한다.
- 건물이 서향인 경우 태양의 각도가 낮게 들어오므로 식재의 거리가 창 및 벽체에 가까이 활엽수, 상록수가 고루 밀식되도록 식재할 것을 권장한다.
- 동향인 경우 엽면적이 큰 활엽수 식재를 권장한다.
- 남향인 경우 가능한 한 수고가 큰 교목을 식재하되 수종선택에 있어 봄의 개엽 시기가 늦고 가을철 낙엽시기가 빠른 수종을 선정하도록 권장한다.
 - 경관적으로 가능한 부분은 교목에 의한 식재보다 파고라 등과 함께 덩굴식물을 효과적으로 이용하여 일사를 차단하며 조망을 확보한다.

- 북향인 경우 겨울철 주 풍향을 고려해 조밀한 상록수를 식재하여 방풍림으로써 기능하도록 하고 여름철 주 풍향을 고려하여 북향 수목 밀식지역에서의 냉기발생을 인접 건물의 남향으로 유입될 수 있도록 주변 건물계획을 종합적으로 고려한다. 이 경우 소용돌이 현상에 의한 방풍효과 저감이 일어나지 않도록 한다.

2-2 도 로

1) 도로의 친환경재 사용

- 공원, 보도, 공공주차장, 공공시설용지는 투수성 포장을 권장한다.
- 투수성 포장은 표층(공극률이 큰 포장재), 노반(쇄석 등), 필터층 등으로 구성된 것으로 한다. 이 경우, 대형차 등의 하중이 많이 걸리는 장소의 표층(포장재)에는 충분한 강도를 가진 재료를 선정한다.

2) 가로수에 관한 사항

- 가로수의 식재는 산림청 고시 「가로수조성 및 관리규정」에 따라 계획되어야 한다.
 - 가로수의 식재간격은 중앙분리대와 가로변에 6m~10m간격으로 식재하는 것이 일반적이나 차광기능을 위한 식재간격은 밀도 높은 배식을 한다.
 - 시선유도의 경우는 세밀한 배식보다 수관폭정도의 간격을 권장한다.
 - 지표기능의 경우 원거리에서 눈에 띄기 쉬운 정도에 식재한다.
- 수목의 수고는 교목인 경우 시야 확보를 위하여 2.5m이상의 지하고와 관목인 경우 0.9m이하의 수고가 유지되어야 한다. 강풍이 예상되는 지역에서는 밀도를 높이고 균식을 통하여 생육이 보장되도록 한다.
- 지구단위계획 및 단지별 상세식재계획에 따른 수종선정 시 도시미기후 및 식재지역에 대한 토양조건, 건물에 의한 음영효과, 내공해성, 병충해 등을 종합적으로 판단하여 수종을 결정한다.

2-3 주차장

- 주차장은 가능한 지하 주차장으로 하고, 지상부는 녹지 등으로 조성한다.
- 지상주차장은 자연친화적인 자갈박기나 잔디블럭, 점토블럭 등 친환경적 소재를 이용한 '투수성 포장'이 되도록 권장한다. 단, 필로티 등 상부가 가려진 주차장은 제외한다.(그림 2.5).



그림 2.5 주차장 투수성 포장 예시

- 프로그램 주차장(program parking)은 보행을 고려한 구조로 하며, 적절한 유지관리와 보수 등이 가능한 경우에는 통로를 잔디화 하는 것을 권장한다.
- 프로그램 주차장 조성 시 잔디 성장불량요인(일조 부족, 타이어 압력, 엔진열 등)을 고려해서 설계한다. 장애인용 주차장의 경우는 보행성과 안전성을 고려해서 잔디 블럭을 사용하지 않고, 투수성·보수성 포장재 사용을 권장한다.
- 프로그램 주차장의 토양은 투수성과 보수성을 겸한 구조로 하며, 한정된 공간 중에서 가능한 한 두께를 확보한다.

2-4 생태면적률

- 「생태면적률 적용지침」(환경부)의 생태면적률 공간유형 구분 및 가중치를 준용하고 생태면적률 적용지침에 의한 다양한 기법을 활용하여 단지를 조성하여야 한다.(별첨1)
- 각 용지별 적용 생태면적률은 다음과 같다. 단, 옥상의 경우 이용가능 면적을 대상으로 한다.

1) 단독주택용지

○ 단독주택용지의 자연지반면적률 및 생태면적률은 표 2.1을 따른다.

표 2.1 단독주택용지 건축물의 생태면적률 적용기준

	생태면적률 의무기준	생태면적률 권장기준	(건폐율/용적률 상한)
일반획지형 단독주택	30%이상	40%이상	(40%/ 80%)
블록형 단독주택	40%이상	50%이상	(40%/ 80%)
생태건축·신재생에너지 특화단지	50%이상	60%이상	(40%/ 80%)



그림 2.6 획지형 단독주택 조성예시도



그림 2.7 공용주차장 조성예시도

2) 공동주택용지

○ 공동주택용지의 생태면적률은 표 2.2를 따른다.

표 2.2 공동주택용지 건축물의 생태면적률 적용기준

	생태면적률 의무기준	생태면적률 권장기준	※ 참조 (건폐율/용적률 상한)
중저밀	30%이상	40%이상	50%/130%~150%
중밀	30%이상	40%이상	50%/ 160%~180%
고밀 (상업지역)	20%이상	30%이상	80%~90%/ 500%

○ 단지 내 주차장은 지하주차장이나 지하 환기, 채광, 사면절토 및 옹벽 미설치에 유리한 데크(Deck)형 주차장으로 설치하는 것을 권장한다.

표 2.3 공동주택용지 지하주차장 설치비율

구 분	지 하 주 차 장 비 율	
분 양	90퍼센트 이상	
입 대	60제곱미터 이하	70퍼센트 이상
	60제곱미터~85제곱미터	80퍼센트 이상
	85제곱미터 초과	90퍼센트 이상

- 보행자 전용도로변이나 공원 등의 공공옥외공간시설과 접한 부분에는 담장을 대신하여 자연지반으로 이루어진 둔덕 등을 조성하도록 한다.
- 쾌적한 보행환경 조성을 위한 보행녹도를 단지 내 휴게 및 커뮤니티 공간과 연계되도록 조성할 것을 권장한다.
- 공동주택용지 내 생태연못과 실개천 등 친수 공간 조성을 권장한다.
 - 생태수로, 생태연못, 분수대, 폭포 등을 조성하고, 단지 내 오픈스페이스 및 조경과 연계하여 친수환경이 조성될 수 있도록 한다.
 - 주변 어린이들의 자연체험학습장 역할을 할 수 있도록 관찰 데크 등을 설치하고 수생식물의 식재 등을 통해 다양한 생물이 서식할 수 있는 지속가능한 환경을 조성한다.



그림 2.8 생태연못 조성예시

기존 또는 도시 실개천이 대상지 인접부로 통과할 경우 해당 블록, 단지 내에 생태적 기법으로 조성한 실개천을 연결하여 친수공간을 조성하며 수로의 경로는 대지의 여건 등을 고려하여 자유로이 계획할 수 있도록 한다.

- 공공부문에서 설치하는 도시 실개천과 접한 블록은 도시 실개천의 친수공간과 연계될 수 있도록 계획한다.
- 생태연못 조성 시 중수와 단지 내 빗물저장시설을 활용한 우수를 적극 활용한다.

3) 상업업무용지

- 상업업무용지 및 근린생활시설용지의 생태 면적률은 30%이상이 될 것을 권장한다.

4) 공공시설 용지

- 공공시설용지는 25%이상의 생태면적률을 적용한다. 다만, 건폐율이 60%이상일 경우에는 생태면적률이 20% 이상이 되도록 한다.
- 불특정 다수가 이용하는 공공기관은 휴식과 만남의 장이 되고, 건축물 녹화의 홍보와 모델이 될 수 있도록 녹화계획을 수립하도록 한다.
- 공공청사는 이용 가능한 옥상면적의 40% 녹화를 권장하며, 시민과 직원이 활용할 수 있는 옥상정원으로 꾸민다.
- 공공청사는 기본적으로 담의 설치를 지양하며, 주변과 경계는 자연스러운 둔덕이나 생울타리로 조성한다.
- 지상 주차장, 보행자도로는 친환경 재료를 사용한 보수성·투수성 포장을 하도록 한다.
- 시민이 휴식을 취할 수 있는 친수공간의 조성을 권장한다.

5) 교육시설용지

- 교육시설용지(유치원 포함)의 생태면적률은 표 2.4를 따른다.

표 2.4 교육시설용지 건축물의 생태면적률 적용기준

	생태면적률 적용목표
유치원/ 초등학교/ 중학교/ 고등학교 / 특수학교	40% 이상
대학교	50% 이상

- 지상 주차장, 보행자도로는 친환경 재료를 사용한 보수성·투수성 포장을 하도록 한다.
- 학교 숲의 조성을 적극 권장한다.
- 친수공간을 조성하여 생태학습장으로 활용한다.

6) 기타 시설용지

- 기타 시설용지의 생태면적률은 30%이상이 될 것을 권장한다.

3. 하천의 건천화 방지

3-1 빗물 재이용

- 계획 수립 시 물의 순환적 이용을 촉진하고 도심 열섬현상 완화 및 이상 기후에 따른 수해·물 부족 현상 등에 효과적으로 대응하기 위하여 빗물 이용·처리에 대한 방안을 고려하여야 한다.

1) 침투트렌치

- 지하수위 유지를 위해 침투트렌치를 설치한다.
- 침투시설은 불투수율이 높은 주거지역을 중심으로 설치한다.
- 침투시설 설치 시 토양의 투수성이 너무 낮거나 지하수위가 높으면 적용대상에서 제외한다.(한계 투수계수는 10^{-6} m/s)
- 유입물질을 제거할 수 있는 전처리 시설을 설치하고 예기치 못한 비가 내릴 경우를 대비해 월류를 반드시 고려한다.

2) 지역 내 빗물 저류 및 이용시설 설치

- 빗물 저류·이용 시설 설치를 통해 순환형 빗물관리체계를 구축하여 용수 공급 시 사용 에너지를 최소화하고 홍수방지와 지하수 유지에 활용한다.
 - 규모가 비교적 작은 빗물관리시설을 도시 전체에 걸쳐 다수 설치하는 분산형 빗물관리를 권장한다.
- 공공기관, 중밀도 이상의 공동주택, 학교시설에는 빗물이용시설을 설치하여 조경용수, 청소용수 및 분수대, 실개천 용수 등으로 활용하는 방안을 권장하도록 한다.

4. 기타 사항

- 상기 시설 외에도 '저영향개발(LID) 기술요소 가이드라인'(환경부)을 참고하여 나무여과상자, 식생수로 등 저영향개발(Low Impact Development) 시설을 공원, 주차장 부지 등에 적극 적용한다.

V. 에너지 저장 부문

V. 에너지 저장 부문

1. 에너지 저장시설 확충

- 행복도시 내 안정적인 전력공급과 획기적인 CO₂ 저감을 위해 에너지 저장시설 구축을 적극 권장한다.
 - 2030년까지 505MW급 발전설비 2기의 발전량 1%를 저장할 수 있는 규모의 설비를 확충해 나아갈 계획이다.

1-1 확충 필요성

- 산업 혹은 상업전력 부문에서 낮 동안의 피크타임 전력생산은 화석 연료에 의해 이루어지고 있어, CO₂ 배출량이 현저하게 증가
 - 따라서, 낮에는 에너지저장장치에 의해 전력을 공급하고, 심야전력을 생산하여 에너지저장장치에 충전 이용하는 것이 CO₂ 절감에 효율적

1-2 행복도시 도입 방향

- 태양광, 풍력 등 신재생 에너지 발전소에 ESS를 설치하고, 장기적으로 기존의 양수발전을 대체할 수 있는 ESS 추진
- 행복도시 25%이상 신재생에너지 도입과 연계하여 수용가용 ESS 사업 확대
- ESS의 인증에 대해 관련 규정 반영과 인증기관 지정 등 제도적 기반 마련
- 일정 규모 이상의 발전설비에 전기공급량의 일정비율 만큼 ESS 설치를 의무화 하는 방안 검토

VI. 열병합발전소 부문

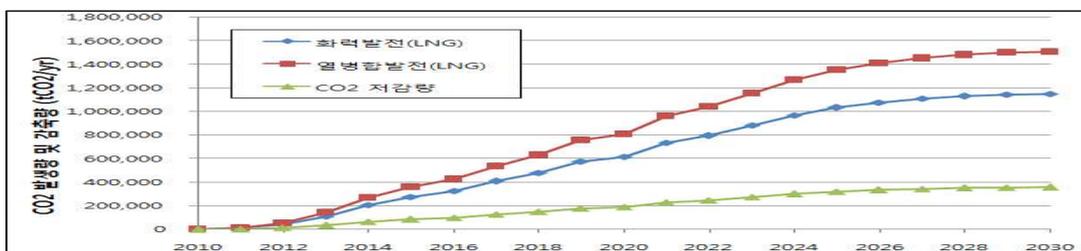
VI. 열병합발전소 부문

1. 열병합발전소 개요

- 열병합 발전은 발전용 터빈을 구동하여 생산한 전력을 자체 사용하거나 역송하여 판매하고, 폐열은 고압증기와 온수를 생산하는 데 이용하는 시스템으로 폐열을 이용하여 생산된 고압증기는 염색 등 생산 공정에, 온수는 주로 가정용 지역난방에 사용되어, 기존의 화력발전보다 효율 우수
- 한국중부발전(주)은 행복도시 건설지역내 공동주택, 상가 및 각종 공공 시설 등에 사용될 열과 전기의 안정적 공급을 위한 「세종시 열병합발전소」를 건설
 - S-2생활권에 대지면적 65천㎡, 건축연면적 18천㎡(14개동), 생산전력용량 530MW급 규모 조성(총사업비 4,500억원)
- 2030년까지 세종시에 열병합발전소를 1개를 추가로 건설(총 2개)하여, 에너지 절약과 쾌적한 주거 환경 마련, 이산화탄소 저감 등 녹색도시 건설에 이바지 할 계획이다.

2. 열병합발전소 CO₂ 저감량

- 세종 열병합발전소(LNG)에서의 생산할 에너지 총량은 644,790TOE
 - LNG를 사용하는 화력발전소에서는 1,506,014tCO₂/yr의 CO₂ 발생
 - LNG를 사용하는 열병합발전소에서는 1,148,655tCO₂/yr CO₂양 발생
- 이에, 세종 열병합발전소(LNG)에서는 357,359tCO₂/yr의 CO₂량을 저감(2030년 기준 CO₂ 저감잠재량 전체의 20.3%)



VII. 신재생에너지 부문

Ⅶ. 신재생에너지 부문

1. 신재생에너지 도입 방안

- 세계 최고의 녹색도시 건설을 위한 「행정중심복합도시 저탄소 청정 에너지도시 조성계획」(17.7월)에 따라 행복도시 내 모든 건축물 등은 25%이상 신재생에너지 도입 목표 달성을 위해 적극적인 도입 방안을 강구하여야 한다.
 - 건축물별 신재생에너지에 대한 제반 사항은 행복도시 “신·재생에너지 도입 가이드라인”(17.11월 개정)에 따른다.
- 본 부문에서 적용하는 신재생에너지란 태양광, 태양열, 지열, 연료전지, SRF, 소수력, BiO 가스 등을 의미한다.

<표> 2030년 행복도시 신재생에너지 도입비율 (단위: TOE, %)

년도	태양광	태양열	지열	연료전지	SRF	소수력	Bio가스	합산
도입량(TOE)	28,624	1,197	155,522	31,607	22,363	2,264	1,883	243,458
도입비율(%)	3.0	0.1	15.9	3.2	0.2	2.3	0.2	24.9

2. 신재생에너지 CO₂ 감축량

2-1 태양광

- 태양광 분야는 2030년까지 총138MW를 보급 하고자 하며, 온실가스 저감잠재량은 63,827tCO₂/yr(3.6%)이다.

2-2 태양열

- 태양열 분야는 2030년까지 11,490m²를 보급하며, 온실가스 저감잠재량은 907tCO₂/yr(0.1%)이다.

2-3 지 열

- 지열 분야는 2030년까지 총 555MW의 설비를 보급 하고자 하며, 온실가스 저감잠재량은 21,965tCO₂/yr(1.2%)이다.

2-4 연료전지

- 연료전지 분야는 2030년까지 총 17MW 용량의 발전 설비를 보급 하고자 하며, 온실가스 저감잠재량은 43,141tCO₂/yr(2.5%)이다.

2-5 SRF

- 2030년 인구 50만명을 기준으로 약 146ton/day의 SRF가 생산될 것으로 예측되며, 이때 발전을 통한 온실가스 저감잠재량은 47,873tCO₂/yr(2.7%)이다.

2-6 소수력발전

- 소수력발전으로 생산되는 에너지량은 2030년 기준 2,264TOE로 예상되며, 온실가스 저감잠재량은 4,854tCO₂/yr(0.3%)이다.

2-7 바이오가스

- 폐자원 전환으로서 생산되는 바이오가스 에너지량은 2030년 기준 1,883TOE이며, 온실가스 저감잠재량은 3,502tCO₂/yr(0.2%)이다.

VIII. 참고 자료

VIII. 참고 자료

【별첨1】 생태면적률 공간유형 구분 및 가중치

공간유형		가중치	설 명	사 례	
1	자연지반 녹지	-	1.0	- 자연지반이 손상되지 않은 녹지 - 식물상과 동물상의 발생 잠재력 내재 온전한 토양 및 지하수 함양 기능	- 자연지반에 자생한 녹지 - 자연지반과 연속성을 가지는 절성토 지반에 조성된 녹지
2	수공간	투수기능	1.0	- 자연지반과 연속성을 가지며 지하수 함양 기능을 가지는 수공간	- 하천, 연못, 호수 등 자연상태의 수공간 및 공유수면 - 지하수 함양 기능을 가지는 인공연못
3		차수 (투수불가)	0.7	- 지하수 함양 기능이 없는 수공간	- 자연지반 또는 인공지반 위에 차수 처리된 수공간
4	인공지반 녹지	90cm≤토심	0.7	- 토심이 90cm 이상인 인공지반 상부 녹지	- 지하주차장 등 지하구조물 상부에 조성된 녹지
5		40cm≤토심<90cm	0.6	- 토심이 40cm 이상이고 90cm 미만인 인공지반 상부 녹지	
6		10cm≤토심<40cm	0.5	- 토심이 10cm 이상이고 40cm 미만인 인공지반 상부 녹지	
7	옥상녹화	30cm≤토심	0.7	- 토심이 30cm 이상인 옥상녹화시스템이 적용된 공간	- 혼합형 옥상녹화시스템 - 중량형 옥상녹화시스템
8		20cm≤토심<30cm	0.6	- 토심이 20cm 이상이고 30cm미만인 옥상녹화시스템이 적용된 공간	
9		10cm≤토심<20cm	0.5	- 토심이 10cm 이상이고 20cm미만인 옥상녹화시스템이 적용된 공간	- 저관리 경량형 옥상녹화시스템
10	벽면녹화	등반보조재, 벽면부착형, 자력등반형 등	0.4	- 벽면이나 옹벽(담장)의 녹화, 등반형의 경우 최대 10m 높이까지만 산정	- 벽면이나 옹벽녹화 공간 - 녹화벽면시스템을 적용한 공간
11	부분포장	부분포장	0.5	- 자연지반과 연속성을 가지며 공기와 물이 투과되는 포장면, 50% 이상 식재면적	- 잔디블록, 식생블록 등 - 녹지 위에 목판 또는 판석으로 표면 일부만 포장한 경우
12	전면 투수포장	투수능력 1등급	0.4	- 투수계수 1mm/sec이상	- 공기와 물이 투과되는 전면투수 포장면, 식물생장 불가능
13		투수능력 2등급	0.3	- 투수계수 0.5mm/sec이상	- 자연지반위에 시공된 마사토, 자갈, 모래포장, 투수블럭 등
14	틈새 투수포장	틈새 10mm이상 세골재 충전	0.2	- 포장재의 틈새를 통해 공기와 물이 투과되는 포장면	- 틈새를 시공한 바닥 포장 - 사교석 틈새포장 등
15	저류침투시설 연계면	저류침투시설 연계면	0.2	- 지하수 함양을 위한 우수침투시설 또는 저류시설과 연계된 포장면	- 침투, 저류시설과 연계된 옥상면 - 침투, 저류시설과 연계된 도로면
16	포장면	포장면	0.0	- 공기와 물이 투과되지 않는 포장, 식물생장이 없음	- 인터락킹 블록, 콘크리트 아스팔트 포장, - 불투수 기반에 시공된 투수 포장

【별첨2】 교통정온화 기법

<정책 · 규제적 방법>

최고속도를 지정하여 규제	지역과 관계없는 통과교통량 유입을 막고, 이로 인한 교통사고도 막을 수 있다.
대형차량 규제	진동과 소음의 주된 원인인 대형차량의 단순통과교통을 억제하여 쾌적한 주거환경을 만들 수 있다.
일방통행제 시행	일방통행제는 필요 차선폭을 줄여 주차공간 · 보행자공간을 확보할 수 있고 차량의 소통을 원활하게 만들 수 있다.
교차로에서 회전 금지	통과차량들이 무분별하게 지역내 도로로 들어오는 것을 방지할 수가 있다.
도로 교차점 유색포장	지역 내 도로 교차점에 유색포장을 실시하여 차량에게 교차점이라는 것을 확실히 인식시켜 안전을 도모할 수 있다.

<물리적 시설물 이용>

과속방지턱 설치	방지턱을 설치를 통해 자동차 속도를 제한하고, 방지턱과 횡단보도를 결합하여 보행자의 편리성을 높인다.
험프식 횡단보도 및 고원식 교차로	교차점이라는 것을 확실히 알려줄 수도 있고 교차로 저속통과를 유도할 수 있다.
갈지자 도로(시케인)	차도를 일부러 갈지자로 구불구불하게 만들어 차량의 속도를 줄이고 불필요한 통과교통을 억제한다.
지역 내 생활도로 차단 (쿨데삭)	지역을 단순히 통과하는 교통량을 없앨 수 있다.
미니로터리 설치	교차점 중앙에 미니로터리 교차로를 설치하여 과속 방지 및 통과 교통억제를 유도한다.
차량차단기둥(블라드)	간격이 떨어진 기둥(블라드)을 이용하여 보행자에게 피해 없이 차량통행을 막는다.