

제9장 환경보전 및 관리계획

- I. 환경의 보전 및 관리
- II. 저탄소 녹색도시 부문

I. 환경의 보전 및 관리

1. 대·내외 환경 및 현황 분석

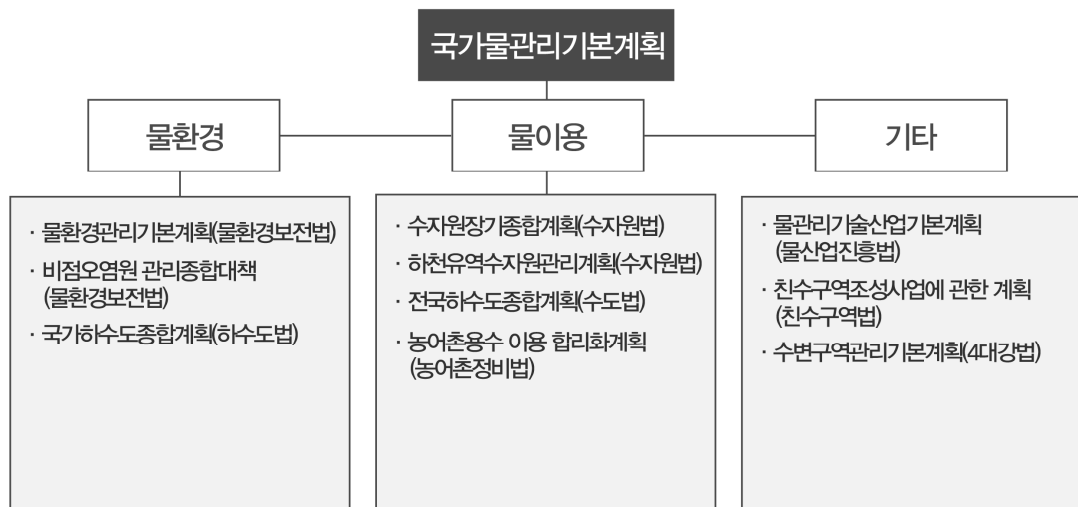
1) 대·내외 환경

■ 미세먼지, 탄소배출 등 대기오염 개선을 위한 계획 및 규제정책 수단의 동원

- 환경부는 「대기환경보전법」을 근거로 ‘제2차 대기환경개선종합계획(2016-2025)’을 수립하여 대기질 개선 위한 6대 핵심분야와 30개의 주요 추진과제로 제시
- 대기오염 측정망 운영, 대기특별관리제도 수립, 자동차 오염물질 배출 저감 정책 등 다양한 대기오염 저감정책을 통해 대기환경의 개선 유도
- 미세먼지에 대한 이슈가 가속화됨에 따라 ‘미세먼지 관리 종합계획(2020-2024)’을 수립하여 미세먼지 배출량 감축 목표를 설정하고 감축 추진

■ 수환경 패러다임의 변화에 맞는 대응 정책 수립

- 수환경의 패러다임이 물관리 일원화를 비롯한 지속가능한 물순환 체계 구축, 기후변화 대응 등의 새로운 국가 물관리 정책으로 변화
- 환경부는 수자원 관련 국가 최상위 전략계획인 ‘국가물관리기본계획(2021-2030)’에서 4대 대권역과 116개 중권역으로 나누고 전략정책을 수립
 - 국가물관리기본계획의 하위계획은 물환경 부문, 물이용 부문 기타 부문으로 나누어 총 13개 부문 계획
- 이는 국가의 장기적인 물관리 정책 방향과 전략을 선도하는 지침으로서 부문·하위계획에 대해 가이드라인 역할과 전략 및 정책계획, 실증기반 계획, 소통 및 협력계획의 특징을 보유

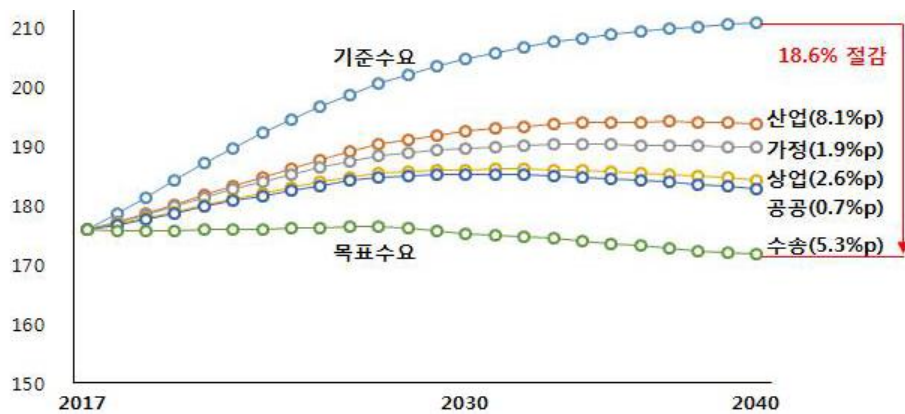


출처: 국가물관리기본계획(2021-2030)

〈그림 9-1〉 국가물관리기본계획

■ **탈원전, 탈석탄, 재생에너지 보급 확대 등의 친환경 에너지 시스템으로의 전환**

- 에너지원 공급의 최적화와 소비구조 혁신을 포괄하는 에너지 전환 및 혁신성장 관점에서 재생에너지 및 에너지신산업 등 새로운 에너지 시스템에 대한 필요성 대두
- 「제3차 에너지기본계획」 수립을 통해 에너지 수요관리 및 공급·소비·산업의 전환, 에너지의 전환 기반 조성, 재생에너지 확대 등을 통해 2040년 BAU 대비 18.6%의 에너지 수요 절감을 계획



출처: 제3차 에너지기본계획

〈그림 9-2〉 2040년 에너지 수요 절감 계획

■ **자원순환사회로의 전환을 위한 폐기물 정책의 변화**

- 도시화 산업화로 인해 화석연료 사용량이 전체의 약 96%로 수입에 의존하는 에너지 소비 형태에서 폐기물 활용·신재생에너지 개발 등 자원순환사회로의 패러다임 변화
 - 환경부는 폐자원 에너지화를 촉진하기 위해 제도 개선 및 법령 개정 추진
- 정부는 폐자원의 에너지화를 위해 지자체의 폐자원 에너지화 시설 설치에 지원하였으며 순환자원 거래소 구축·운영 등 폐기물 에너지 활용 기반 지속 구축
- 또한 ‘폐기물 에너지 기술개발 전략 로드맵(2012)’을 수립하고 폐기물을 신재생 에너지로 전환하는 생산적 모델로 전향하기 위해 정책적 제도적 지원방안 수립 중
- 환경부는 폐기물 공공관리 강화, 환경·주민친화형 폐기물 처리시설의 전환, 국내 재활용 고부가가치화 등 새로운 폐기물 관리의 패러다임 도입 시도

〈표 9-1〉 폐기물 정책 패러다임 변화

구분	그간의 정책	새로운 정책방향
정책여건	폐기물로 인한 환경오염 심화	기후변화, 원자재·에너지 고갈
목표	쾌적한 생활환경 조성	자원순환사회 구축
추진전략	감량 → 재활용 → 처리	효율적 생산·소비 → 물질 재활용 → 에너지 회수 → 처리 선진화
주요과제	쓰레기종량제, 생산자책임재활용 제도 및 처리시설설치	자원순환성평가, 재활용 품질인증, 폐자원 등 에너지화, 처리 광역화
핵심개념	폐기물	자원 (순환 / 천연)

출처 : 환경부 Briefs, VOL.05

■ 자연 및 생태분야에 대한 인식의 전환

- 과거의 자연환경은 계획을 수립하지 않은 것이 자체로 보전되는 것으로 인식되었지만 최근에는 도시생태 복원(그린뉴딜) 등 환경보전에 대한 정책계획을 수립하는 추세
- 이에 따라 정부에서는 도시화·산업화로 훼손된 자연의 건강성 회복과 야생동물 매개 질병으로부터 안전한 국토환경 조성을 그린뉴딜 정책의 주요 추진과제로 포함
- 대표적으로 생태계 서비스 기능 향상지역 25개소를 대상으로 도시생태 공간을 조성하는 “도시생태복원사업”을 추진 중이며 청주시 또한 공모에 선정되어 해당 사업 추진 중

〈표 9-2〉 “그린뉴딜 정책” 8개 추진과제 중 국토 생태계의 녹색복원

구분	주요 내용
도시 및 보호지역 훼손지 복원	- 도시의 지속가능성을 위해 도시 내 훼손된 자연환경 복원 → 생태계 서비스 기능 향상 지역 대상 도시생태공간 조성 → 국토환경 녹색복원 기본계획 수립(2021)
야생동물 질병 전(全) 과정 관리	- 야생동물 유통 전(全) 과정 관리체계 구축 → 야생동물 종합관리시스템 구축
녹색복원법· 제도 강화계획	- 자연환경 복원사업 지원을 위한 법적 근거 마련 → 관련법 및 절차 개정 → 전문인력 투입을 위한 자연환경 복원업 신설

출처 : 환경부, 보도자료

〈청주시 푸른도시사업본부, 도시생태복원 25+ 업무협약식 참여〉

- 장기미집행 도시공원인 울량동 우암산 근린공원을 대상지로 도시생태축 복원사업에 공모 선정
- 국비 49억 원을 포함한 총 70억 원을 투자해 2022년까지 사업 추진



출처: 홈페이지

〈그림 9-3〉 도시생태복원 업무협약식

■ 코로나 팬데믹(Pandemic)으로 인한 사회환경의 변화

- 포스트 코로나 시대에 접하면서 언택트(Un-tact) 활동의 확대에 따라 국내 자동차 이동량의 감소, 산업활동의 위축 등으로 인해 미세먼지의 급격한 감소
- 하지만, 코로나 바이러스의 접촉 금지, 재택 근무, 비접촉 방식 등으로 인한 배달용 용기 및 일회용품 사용의 확대로 폐기물 환경오염의 증가
- 코로나 팬데믹 이후 정부의 재정 악화로 정책 공약인 “그린뉴딜 정책”은 그린 모빌리티 보급 확대를 위한 각종 보조금 정책 시행이 지연되어 대기환경 개선에 어려움 초래

〈표 9-3〉 “그린뉴딜 정책” 그린 모빌리티 보급 확대 전략 세부 내용

구분	그린 모빌리티 보급 확대
전기차	- 승용 버스 화물 등 전기자동차 113만대(누적) 보급, 충전 인프라 확충
수소차	- 승용 버스 화물 등 수소차 20만대(누적) 보급·충전 인프라 450대 설치 및 수소 생산기지 등 수소 유통 기반 구축
노후차량	- 노후 경유차의 엘피지(LPG)·전기 차 전환 및 조기 폐차 지원

출처 : 관계부처합동-한국판뉴딜 홈페이지

■ 대기환경 범위의 인식 확대 및 미세먼지 문제의 대두

- 경제성장과 삶의 질 향상 등으로 대기환경 문제는 지하공간, 실내질 공기, 소음, 빛 공해 등의 대기오염 범위 확대
- 또한, 과거 스모그, 황사로 여겨지던 미세먼지의 문제성이 심각하게 대두됨에 따라 미세먼지 관련 정책 등을 제시하며 새로운 대기환경 문제로 대두

■ 급속한 기후변화에 대응 가능한 물관리 방식의 중요도 증가

- 기후변화로 인한 이상기후, 집중호우 등 물에 관련한 재해가 증가하고 있으며, 이에 따라, 홍수와 가뭄위험도 증가, 해수면 상승에 따른 염화 영역의 확대 등 수자원의 문제에 직면
- 물관리 시스템, 인프라의 기능의 한계 등 이전 물관리 방식으로는 기후변화에 효과적인 대응을 하지 못하는 실정으로 급속한 기후변화에 대응 가능한 물관리 방식의 중요성과 필요성이 강조

■ 일반적 폐기물 처리의 한계점 도달

- 국내 폐기물 공급량이 지속적으로 증가하면서 연간 처리 가능 폐기물 총량의 초과로 폐기물 처리 단가의 급등 폐기물의 매립, 소각 등의 일반적 폐기물 처리에 문제점 발생
- 환경에 대한 국민들의 인식 확산, 국토 면적의 한계 등으로 소각장, 매립장 등의 추가 증설 및 신축이 어려운 실정

4차 산업혁명 기술 기반 대기환경관리, 환경정보의 쌍방향 소통

- 정부는 「4차 산업혁명 대응 계획」에서 4차 산업혁명의 핵심 기술을 활용하여 미세먼지의 원인 규명, IoT 기반의 대기환경 측정 제도화 등을 통한 대기오염 농도 감축 계획 수립 발표하는 등 환경 부문에서 4차 산업혁명 기술 접목을 진행 중
- 대기환경, 수환경, 자원순환 및 폐기물 등 다양한 환경 분야에서 4차 산업혁명 기술이 적용됨에 따라 정보의 쌍방향 소통이 가능하고 환경 분야 통합 플랫폼 발전 기대
 - 드론을 이용한 미세먼지 측정, 사물인터넷 기술을 이용하여 에너지를 관리하는 스마트 빌딩, 수돗물 공급 전 과정을 관리하는 스마트 워터 시티 등

스마트 상수도 관리체계의 등장

- 수돗물 공급 과정에서 정보통신기술(ICT) 기반 감시체계를 구축하여 사고 발생을 사전에 방지하고, 사고 발생 시 신속한 대응이 가능하도록 개선하는 시스템 등장
- 환경부는 ‘광역상수도 스마트 관리체계 구축’을 포함한 20년 하반기부터 ‘인공지능 기반 정수처리 시스템’을 본격적으로 도입 및 추진
 - 이에 따라, 환경부는 2020년 ‘스마트상수도 관리체계’를 도입하고 2022년까지 총사업비 약 1조 4천억 원 규모로 추진계획 수립



출처: 환경부 홈페이지

〈그림 9-4〉 광역상수도 스마트관리체계 구축사업 개요

스마트 자원순환 및 폐기물 관리 시스템 도입

- 모든 생산 제품의 설계단계부터 재활용을 고려하며 자원을 지속해서 활용하는 순환 전략을 추진하고 있으며, 국내에선 IoT를 이용한 폐기물 수거 시스템, 로봇 이용 폐기물 선별 등 다양한 모델들의 시범운영 진행
- 국내의 폐기물 관리시스템의 기술 동향은 RFID, GPS 시스템 도입 및 재활용 앱(App)의 활용 등을 통하여 빅데이터 플랫폼의 기반을 구축하고, 통계 작성 및 정보 제공의 역할을 수행
- 이러한 자원순환 및 폐기물 관리의 스마트 기술을 도입함에 따라, 폐기물의 발생원 정보, 처리 정보 등의 다양한 정보들이 집적되어 빅데이터 폐기물의 발생에 대한 선제적 대응 가능

2) 대기환경 부문 일반현황

■ 대기오염 측정소 현황

- 2020년 기준 대기오염 측정소는 총 9개 운영 중이며, 각 측정소는 PM₁₀, PM_{2.5}, SO₂, CO, O₃, NO₂ 6가지 대기오염물질 측정

〈표 9-4〉 도시대기 측정소 현황

측정소명	측정소 주소	설치년도
도시 대기 측정망	가덕면 · 상당구 가덕면 보청대로 4650 가덕면사무소 앞쪽 부지	2020
	사천동 · 청원구 사천동 사똘로 61번길 88-14 청주청원도서관 옥상(2층)	1994
	산남동 · 서원구 원흥로 81 청주지방법원 옆 주차장 지상	2018
	송정동 · 흥덕구 직지대로 393(송정동) 충북문화재단연구원 옥상	1989
	오송읍 · 흥덕구 오송읍 오송생명로 150 오송읍 사무소 별관 지상	2018
	오창읍 · 청원구 오창읍 각리 637-4 각리중학교 4층(오창중앙로 48)	2010
	용담동 · 상당구 교동로139번길 20 라일락소공원 지상 (용담동)	2002
	용암동 · 상당구 용암동 중흥로 29 용암동 주민센터 3층 옥상	2004
도로변 대기 측정망	북대동 · 흥덕구 북대동 111, 산업단지육거리	2007

출처 : 에어코리아

■ 대기오염물질 배출사업장

- 고농도 미세먼지 등 대기오염 발생에 대한 신속한 대응을 위해 총 9개의 대기오염측정망이 설치되어 지역별 대기오염도 데이터를 기반으로 체계적 분석·관리 중
- 2019년 기준 대기오염물질 배출사업장은 총 707개소이며, 연간 사용용량이 소규모인 4종, 5종 사업장이 총 673개소로 청주시 전체 대기오염 배출시설 중 95.2% 차지
- 2020년부터 본격 추진되고 있는 신재생에너지, 대중교통 활성화, 녹지확충, 배출규제 등 5개 부문에 대한 대기질 개선사업의 효과로 대기환경은 개선되고 있는 상황

〈표 9-5〉 대기오염물질 배출사업장 (단위: 개소, %)

구분	대기(가스·먼지·매연 및 악취)						소음 및 진동
	총계	1종	2종	3종	4종	5종	
2014	578	-	7	9	143	419	586
2015	623	14	14	12	165	418	731
2016	638	13	13	13	177	422	719
2017	665	14	12	13	190	436	732
2018	689	14	14	12	187	462	737
2019	707	13	11	10	192	481	747
연평균 증감률	3.2	-1.8	-5.9	-4.5	3.9	3.6	0.5

출처 : 청주시 통계연보(2020)

■ 대기오염 배출 현황

- 인구 및 자동차등록대수, 대기오염물질 배출사업장의 증가에도 불구하고, 대기오염 배출량은 증감을 반복하거나 감소하는 추세

〈표 9-6〉 대기오염 배출 현황 (단위 : %, ppm/year, ppm/8hours, (μg/m³)/year)

구분	아황산가스 (SO ₂)	일산화탄소 (CO)	이산화질소 (NO ₂)	미세먼지 (PM-10)	초미세먼지 (PM-2.5)	오존 (O ₃)
2015	0.004	0.5	0.019	54	30	0.025
2016	0.004	0.5	0.020	49	29	0.026
2017	0.003	0.5	0.019	46	28	0.028
2018	0.004	0.5	0.021	45	29	0.026
2019	0.003	0.4	0.021	45	28	0.028
연평균증감률	-5.6	-4.4	2.0	-3.7	-1.4	2.3

출처 : 청주시 통계연보(2020)

■ 자동차 등록대수

- 2019년 기준 등록 자동차 수는 총 418,488대로 승용차 82.4%, 화물차 13.8%, 등 승용차가 가장 많은 비중을 차지하며, 승합차를 제외한 모든 자동차 등록대수가 지속적으로 증가하는 추세

〈표 9-7〉 자동차 등록대수 현황 (단위 : 대, %)

구분	합계	승용차	승합차	화물차	특수차
2015	367,758	294,737	16,141	55,757	1,123
2016	381,427	308,307	15,642	56,270	1,208
2017	392,845	319,442	15,195	56,970	1,238
2018	405,987	331,496	14,934	58,179	1,378
2019	418,488	344,648	14,553	57,854	1,433
연평균증감률	2.6%	3.2%	-2.1%	0.7%	5.0%

출처 : 청주시 통계연보(2020)

■ 도시가스 이용 현황

- 2019년 기준 도시가스 이용 현황은 가정용이 306,823개소로 전체의 96.1%를 차지하고 있으며, 그 외로는 영업용, 업무용, 산업용 순으로 사용
 - 계획인구의 증가, 1인 가구의 증가 등으로 인한 가정용 도시가스 이용률 증가 추세

〈표 9-8〉 도시가스 이용 현황 (단위 : 개소, %)

구분	합계	가정용	영업용	업무용	산업용	열병합	집단 에너지	수송용
2015	310,484	291,099	12,998	6,172	202	5	5	3
2016	296,118	284,516	7,771	3,645	176	5	2	3
2017	306,080	294,397	8,106	3,396	173	5	2	3
2018	313,155	301,113	8,131	3,728	175	3	2	3
2019	319,352	306,823	8,251	4,086	182	3	4	3
연평균증감률	0.6	1.1	-8.7	-7.9	-2.1	-9.7	-4.4	0.0

출처 : 청주시 통계연보(2020)

3) 수환경 부문 일반현황

■ 수환경 현황

- 주요 수자원으로 무심천, 미호강 등 총 195개소의 하천이 있으며, 국가하천 4개소, 지방하천 28개소, 기타 하천 163개소의 하천 보유

〈표 9-9〉 하천 현황 (단위 : 개소)

하천명	하천수	연 장(km)				개수율(%)
		총연장	요개수	기개수	미개수	
계	195	639.0	640.0	371.0	268.0	58.1
국가하천	4	88.4	88.4	87.5	0.9	99.0
지방하천	28	229.8	229.8	144.8	85.0	63.0
기타 하천	163	321.3	321.3	139.1	182.2	43.3

출처 : 청주시 통계연보(2020)



〈그림 9-5〉 수계도

지방하천 현황

〈표 9-10〉 지방하천 현황

수 계	하 천	구분	기점	종점	유로연장 (km)	유역면적 (km ²)
금강	무심천	지방	상당구 가덕면	흥덕구 원평동	34.5	197.32
		지방	상당구 낭성면	상당구 가덕면	17.5	82.3
금강	조천	지방	흥덕구 오송읍	흥덕구 오송읍	20이상 하천관리청 관할하천	
달천	달천	지방	상당구 미원면	괴산군 청천면	13.82	-
한강	감천	지방	상당구 낭성면	상당구 미원면	18.5	115.96
한강	인경천	지방	상당구 낭성면	상당구 낭성면	7.3	8.28
한강	미원천	지방	상당구 낭성면	상당구 미원면	10	63.31
한강	종리천	지방	상당구 미원면	상당구 미원면	5.5	12.33
한강	구룡천	지방	상당구 미원면	괴산군 청천면	13.25	34.77
금강	묘암천	지방	상당구 문의면	상당구 문의면	8.26	12.92
금강	품곡천	지방	상당구 문의면	상당구 문의면	5	23.26
금강	등동천	지방	상당구 문의면	상당구 문의면	9	13.74
금강	외천천	지방	서원구 남이면	세종특별시 부강면	14	43.84
금강	백천	지방	서원구 남이면	세종특별시 연동면	20이상하천관리청관할하천	
금강	석화천	지방	청원구 북이면	청원구 내수읍	15	79.91
금강	덕암천	지방	청원구 내수읍	청원구 내수읍	8.25	10.21
금강	묵방천	지방	청원구 내수읍	청원구 내수읍	8	11.91
금강	한계천	지방	상당구 가덕면	상당구 남일면	6	13.73
금강	월운천	지방	상당구 월오동	상당구 평촌동	8	11.19
금강	미평천	지방	서원구 남이면	서원구 수곡동	8.2	17.93
금강	영운천	지방	상당구 용정동	상당구 영운동	4.81	9.25
금강	명암천	지방	상당구 명암동	상당구 금천동	5.5	6.87
금강	울량천	지방	청원구 울량동	청원구 사천동	4.95	10.14
금강	석남천	지방	서원구 남이면	흥덕구 신촌동	13.29	41.05
금강	가경천	지방	서원구 남이면	흥덕구 복대동	8.04	12.45
금강	병천천	지방	흥덕구 옥산면	흥덕구 오송읍	20이상 하천관리청 관할하천	
금강	용두천	지방	청원구 오창읍	흥덕구 옥산면	20이상 하천관리청 관할하천	
금강	성암천	지방	청원구 오창읍	청원구 오창읍	3.05	-
금강	보강천	지방	청원구 북이면	청원구 북이면	4.9	-

출처 : 충북 지방하천, 충북도청(2020)

■ 수질오염물질 배출사업장 현황

- 2019년 기준 수질오염물질 배출사업장은 총 810개소이며, 연간 사용용량이 소규모인 4종, 5종 사업장이 총 797개소로 전체 대기오염 배출시설 중 98.4% 차지

〈표 9-11〉 수질오염물질 배출사업장 (단위 : 개소)

구분	수질(폐수)						비고
	총계	1종	2종	3종	4종	5종	
2015	763	4	1	8	9	741	
2016	778	4	1	10	9	754	
2017	781	4	1	9	11	756	
2018	787	4	2	7	16	758	
2019	810	5	1	7	14	783	
연평균 증감률	1.2	4.6	0.0	-2.6	9.2	1.1	

출처 : 청주시 통계연보(2020)

■ 수질오염원 배출 현황

- 2020년 수질 측정망 데이터 평균 용존산소량은 9.0mg/L~12.2mg/L로 조사되었으며 BOD는 0.7mg/L~4.7mg/L, COD는 3~8.7mg/L로 양호한 수 환경 보유

〈표 9-12〉 대기오염 배출 현황 (단위 : mg/L)

구분	DO	BOD	COD	구분	DO	BOD	COD
달천1	11.3	1	3	미호천8	10.9	3	8.7
대청	9.5	0.7	4.7	병천천1	10.7	1.9	5.8
무심천1	11.3	2.9	7	병천천2	11.2	2.2	6.8
무심천2	12.2	1.5	4.5	석남천	9	4.7	8.2
무심천3	10.5	3.4	5.9	품곡천	10.8	0.7	3.2
미호천4	11.6	4.2	8.6	현도	10.8	0.8	4.1
미호천5	11.6	3.6	7.8	-			

출처 : 환경부, 물환경정보시스템

주) 하천수질기준 DO 매우 좋음(7.5이상), BOD 약간 좋음(3.0이하), COD 보통(7.0이하)

4) 폐기물 부문 일반현황

■ 폐기물 발생 현황

- 2019년 기준 전체 폐기물 배출량은 8,124.5톤으로 조사되었으며 2015년 대비 총발생량은 4,426.8톤 감소하였음
- 2019년 기준 발생한 폐기물은 사업장폐기물 40.9%, 건설폐기물 40.4%, 생활폐기물 12.1%, 지정폐기물 6.6%로 사업장폐기물과 건설폐기물의 비중이 81.3% 차지

〈표 9-13〉 폐기물 발생 현황 (단위 : %, ton)

구분	총발생량	폐기물			
		생활	사업장	건설	지정폐기물
2015	12,551.3	989.4	3,450.9	8,015.6	95.8
2016	8,824.1	1,118.1	3,424.1	3,871.1	412.2
2017	8,595.7	1,124.4	3,440.2	3,578.0	453.1
2018	8,403.9	1,083.0	3,505.7	3,331.7	483.5
2019	8,124.5	986.0	3,323.5	3,281.2	533.8
연평균증감률	-8.3	-0.1	-0.7	-16.4	41.0

출처 : 청주시 통계연보(2020)

■ 폐기물 처리 현황

- 발생한 폐기물의 수거처리는 재활용, 소각, 매립, 해역 배출, 기타로 이루어지며 2019년 기준 재활용 75.6%, 소각 17.9%, 매립 6.1%, 기타 0.4% 수거처리 비중 차지
- 매립은 2017년 이후 감소 추세를 보이고 소각은 증가 추세를 보이며 재활용은 2015년 급감하였다가 증감을 반복하고 있고 해역 배출은 2015년 이후 발생량이 없음

〈표 9-14〉 폐기물 처리 현황 (단위 : %, ton)

구분	총발생량	폐기물 처리방법				
		매립	소각	재활용	해역배출	기타
2015	12,551.3	657.1	1,407.1	10,449.3	7.9	29.0
2016	8,824.1	789.1	1,464.3	6,532.5	-	2.0
2017	8,595.7	762.4	1,424.3	6,381.9	-	25.3
2018	8,403.9	571.0	1,374.0	6,435.4	-	23.5
2019	8,124.5	497.4	1,452.1	6,144.3	-	30.0
연평균증감률	-8.3	-5.4	0.6	-10.1	-	0.7

출처 : 청주시 통계연보(2020)



청주권광역소각시설

폐기물 매립

폐기물 소각

출처 : 청주시 내부자료

〈그림 9-6〉 폐기물 매립 및 소각

■ 폐기물 수거 현황

- 2019년 기준 청소 대상 구역 내 인구는 853,714인으로 인구 1인당 배출량은 9.87kg/일로 나타났으며 배출량 대비 처리량은 99.6%로 높은 수치를 보임

〈표 9-15〉 폐기물 수거 현황 (단위 : km², 인, %, ton)

구분	청소구역		수거지 인구율	배출량	처리량	수거율
	면적	인구				
2015	940.30	842,960	100.0	12,551.3	12,551.3	100.0
2016	940.30	846,949	100.0	8,824.1	8,785.9	99.6
2017	940.80	847,915	100.0	8,595.7	8,568.6	99.7
2018	940.91	851,328	100.0	8,403.9	8,380.4	99.7
2019	940.91	853,714	100.0	8,124.5	8,093.8	99.6
연평균증감률	0.0	0.3	-	-8.3	-8.4	-0.1

출처 : 청주시 통계연보(2020)

■ 생활폐기물 매립지 현황

- 2019년 기준 생활폐기물매립지의 매립용량은 1,674,000m³로 기준년까지 94.1%를 (1,574,753m³) 사용하고 있으며 향후 매립장 추가 조성을 통해 수용용량 추가 확보가 필요한 상황

〈표 9-16〉 생활폐기물 매립지 (단위 : 개소, m³)

구분	매립지	면적	매립용량	기매립량	잔여매립가능량
2015	1	105,900	1,454,000	1,444,171	9,829
2016	1	119,640	1,674,000	1,476,280	197,720
2017	1	119,640	1,674,000	1,508,550	165,450
2018	1	119,640	1,674,000	1,545,140	128,860
2019	1	119,640	1,674,000	1,574,753	99,247
연평균증감률	0.0	2.5	2.9	1.7	58.8

출처 : 청주시 통계연보(2020)

■ 공공 폐기물처리시설 현황

- 매립장, 소각장 등의 공공 폐기물처리시설이 5개로 1일 737톤의 폐기물량의 처리용량을 보유하고 있으며, 이외에도 민간업체가 운영하는 폐기물 소각장을 통한 많은 폐기물을 처리

〈표 9-17〉 공공 폐기물처리시설 현황 (단위 :, ton/일)

구분	처리용량 및 규모	주소
청주권광역매립장	117	청주시 흥덕구 청주역로 188-57 (강내면)
청주권광역소각시설 1호기	200	청주시 흥덕구 가로수로 969-1 일원
청주권광역소각시설 2호기	200	청주시 흥덕구 휴암동 388-2번지 일원
음식품폐기물 자원화시설	170	청주시 흥덕구 신대동633-1(환경사업소부지 내)
자활용품선별센터	50	흥덕구 휴암동338(청주권 광역소각시설 내)

출처 : 청주시 통계연보(2020)

5) 에너지 부문 일반현황

■ 전력 사용 현황

- 2019년 기준 전력소비량은 12,564,202Mwh로 인구증가, 도시개발사업, 산업단지 조성 및 산업활동 증가에 따라 지속해서 증가하는 추세
- 구성비를 살펴보면 2019년 기준 산업 전력이 68.0%로 가장 많은 비중을 차지하고 있으며, 서비스 전력 17.7%, 가정 전력 9.4%, 공공 전력 5.0%로 공공전력을 제외한 나머지 분야는 증감 반복

〈표 9-18〉 전력 사용 현황 (단위 : Mwh, %)

구분	가정		공공		서비스		산업	
	점유율	점유율	점유율	점유율	점유율	점유율	점유율	
2015	1,054,378	9.9	550,884	5.2	2,016,147	18.9	6,915,370	64.7
2016	1,093,297	9.9	558,865	5.0	2,099,462	18.9	7,328,200	66.1
2017	1,095,639	9.5	587,327	5.1	2,157,021	18.8	7,645,034	66.6
2018	1,179,599	9.7	601,705	4.9	2,257,324	18.6	8,121,101	66.8
2019	1,176,763	9.4	622,023	5.0	2,218,836	17.7	8,546,580	68.0
연평균증감률	2.2	-1.0	2.5%	-0.8	1.9	-1.3	4.3	1.0

출처 : 청주시 통계연보(2020)

■ 가스 사용 현황

- 2019년 기준 가스 사용 현황으로 539,741m³로 이 중 도시가스가 차지하는 비율은 85.0%이며, 부탄가스 10.6% 프로판가스 4.4%를 차지하고 있으며, 도시가스와 프로판가스는 지속 증가 추세
- 2018년의 프로판가스의 증가는 LPG 배관망 설치사업으로 도시가스의 공급이 어려운 농촌 등 지역에 소형 LPG 저장탱크와 배관망 설치로 인해 급속 증가한 것으로 분석

〈표 9-19〉 가스 사용 현황 (단위 : m³)

구분	도시가스		프로판		부탄	
	판매소수	판매량	판매소수	판매량	판매소수	판매량
2015	1	387,285	89	72,852	40	76,593
2016	1	402,187	89	22,396	40	67,890
2017	1	424,470	96	22,874	40	63,553
2018	1	449,794	95	81,945	40	59,315
2019	1	458,519	96	23,808	42	57,414
연평균증감률	0.0	4.3	1.9	-24.4	1.2	-7.0

출처 : 청주시 통계연보(2020)

■ 도시가스 보급률

- 2019년 기준 도시가스 보급률은 85.1%로 분석되었으며, 2015년 대비 도시가스 공급세대수가 5.4% 증가하면서 도시가스 사용량 증가 예상

〈표 9-20〉 도시가스 보급률 (단위 : 호, %)

구분	세대수	공급세대수	도시가스보급률
2015	336,408	291,099	86.5
2016	341,596	284,516	83.3
2017	346,000	294,397	85.1
2018	353,320	291,098	82.4
2019	360,496	306,823	85.1
연평균증감률	1.7	1.3	-0.4

출처 : 청주복지재단-복지DB

■ 석유 소비현황

- 2019년 기준 석유 소비량은 경유가 54.8%로 가장 많은 비중을 차지하고 있으며 휘발유 27.7%, 병커C유 9.2%, 등유 4.9% 차지

〈표 9-21〉 석유소비 현황 (단위 : kl)

구분	합계	휘발유	등유	경유	병커C유	LPG	기타
2015	731,364	220,496	46,798	431,628	18,691	165,455	13,751
2016	857,417	235,367	47,304	468,135	71,079	161,514	35,532
2017	859,938	237,260	42,646	471,562	74,212	154,950	34,258
2018	888,692	246,179	43,442	487,187	81,925	147,146	29,959
2019	907,729	260,706	39,650	493,720	78,981	147,895	34,672
연평균증감률	4.4	3.4	-3.3	2.7	33.4	-2.2	20.3

출처 : 청주시 통계연보(2020)

■ 신재생에너지 사용현황

- 2019년 기준 신재생에너지 보급량은 태양열 3,114㎡, 태양광 249,517Kw로 바이오에너지 81,151t, 지열, 4,720Kw, 수력 2,400Kw이며 태양광의 비중이 높음

〈표 9-22〉 신재생에너지 현황 (단위 : ㎡, Kw, kl/y, ton)

구분	태양열	태양광	바이오	지열	수력	연료
2015	708	54,626	31,525	3,419	-	-
2016	1,239	72,287	31,066	13,997	710	30
2017	1,243	87,997	358,640	4,337	900	20
2018	273	135,907	381,512	7,927	600	-
2019	3,114	249,517	81,151	4,720	2,400	30
연평균증감률	34.5	35.5	20.8	6.7	35.6	-

출처 : 청주시 통계연보(2020)

2. 문제점 및 여건 전망

■ 코로나 펜데믹 이후 환경분야의 정책적 변화

- 코로나 바이러스의 발생이 환경 분야에서는 비대면 생활의 증가로 인한 산업활동의 위축, 지역 간 이동량 감소 등으로 인한 환경오염 감소 효과를 일으키나, 한편으로는 플라스틱 및 일회용 폐기물 증가 및 의료폐기물 증가 등으로 인한 환경오염이 증가
- 환경정책과 코로나 등 전염병, 신종 바이러스 출현 등 예측 불가한 상황에 대비한 환경개선 대책이 이루어질 전망

■ 국내 환경정책 및 제도의 기반 구축

- 그린뉴딜 정책을 통해 「2030 온실가스 감축 목표», 「재생에너지 3020 이행계획」 등의 목표를 달성하고 탄소중립을 목표로 녹색 전환 추진
- 또한, 저탄소·친환경 경제로의 구조적 전환과 중장기적 정책에 따라 환경뿐만 아니라 경제 부문에서 지속가능한 성장 잠재력 확보 가능

〈표 9-23〉 한국판 그린뉴딜 정책 2.0의 핵심 내용

핵심전략	주요 내용
탄소 추진 기반 구축	<ul style="list-style-type: none"> · 제도·전문인력 등 온실가스 감축기반 마련 · 순환경제 활성화 및 탄소흡수원 확충 · 전 국민 탄소중립 인식 제고 및 기후변화 적응 지원
도시·공간·생활 인프라 녹색전환	<ul style="list-style-type: none"> · 국민생활과 밀접한 공공시설 제로에너지화 · 국토·해양·도시의 녹색 생태계 회복 · 깨끗하고 안전한 물 관리체계 구축
저탄소·분산형 에너지 확산	<ul style="list-style-type: none"> · 에너지관리 효율화 지능형 스마트 그리드 구축 · 신재생에너지 확산기반 구축 및 공정한 전환 지원 · 전기차, 수소차 등 그린 모빌리티 보급 확대
녹색산업혁신 생태계구축	<ul style="list-style-type: none"> · 녹색 선도 유망기업 육성 및 저탄소·녹색산업 조성 · 신재생에너지 확산기반 구축 및 공정한 전환 지원 · 연구개발(R&D)·금융 등 녹색혁신 기반 조성

■ 4차 산업혁명의 환경관리를 위한 제도적 기반 부족

- 4차 산업혁명의 핵심기술인 사물인터넷(IoT), 정보통신기술(ICT) 등을 활용한 효과적인 환경문제 해결을 위한 움직임이 대두
- 이러한 움직임은 기술적인 부문에서 활발해 보이나, 이를 뒷받침하는 제도나 행정 부문에서의 기반 구축이 미흡하여 범용적인 활용이 어려울 전망

■ 환경오염의 내부적 요인인 산업단지의 증가 전망

- 환경오염의 내부요인인 산업활동으로 인한 대기오염물질, 산업폐수 및 폐기물 배출을 막기 위해 산업단지 주변 녹지확충, 공원확충, 배출 총량규제 등 방재 활동을 시행하고 있음
- 청주일반산업단지, 오창과학일반산업단지 등 18개소의 산업단지가 조성 예정 및 완료된 상태로 산업단지에서 환경오염 물질 배출을 발생시키고 있으나, 산업발전을 위해 산업단지가 추후 증가할 것으로 전망

■ 전국 소각량의 18% 차지, 폐기물처리시설의 대기오염발생 지속 전망

- 전국 폐기물 시설 67곳 중 6곳이 소재하고 있으며, 전체 폐기물 소각량의 18%를 차지하고 있어 폐기물처리시설의 입지 갈등 유발
- 또한, 폐기물처리시설의 처리 과정에서 대기환경 오염물질을 대량 발생시키며, 국내 폐기물 발생량은 지속해서 증가하는 추세
- 폐기물 발생량이 폐기물처리시설의 수요를 넘는 현 상황에서 폐기물처리시설의 증설·신설에 대한 우려 가중



출처: 청주시 내부자료

〈그림 9-7〉 청주시 폐기물처리시설

■ 차량등록대수의 증가 및 화물교통량 증가 전망

- 전국 차량 등록 대수는 2019년 기준 23,677,366대로 2015년 대비 13.9% 증가하였고 청주시도 418,488대로 2015년 대비 12.1% 증가하여 매년 지속적인 증가 추세
- 이러한 차량등록 대수의 지속적 증가 추세는 교통 정체 유발, 매연·미세먼지 등의 대기오염물질 배출량이 증가할 것으로 전망
- 산업단지 성장에 따른 화물교통량 증가로 인한 대기오염물질 배출이 증대될 것으로 우려
 - 특히, 교통수단 중 화물차량은 미세먼지 및 배기가스 등 오염물질 배출의 큰 비중 차지

3. 정책의 기본방향

1) 대기환경 부문

■ 대기오염 개선을 통하여 강화되고 있는 국가적, 세계적 환경기준의 지속적인 달성

- 체계적이고 효율적인 대기오염 관리체계 구축으로 오존 및 기체상 일차 오염물질과 이로 인해 발생하는 초미세먼지 등 전방위적인 저감 행위 실천
- 저탄소 에너지 및 신재생에너지 등의 녹색 연료 활용을 위한 에너지 개발 및 보급 확대를 통한 녹색에너지로의 전환 추진
- 신규 산업시설 유치 시 적절한 대기질 관리방안 마련 및 탄소 중립형 계획수립을 통하여 대기오염을 예방하고 저감할 수 있는 녹색계획 유도

■ 장기적인 관점에서 대기오염물질의 배출 저감을 위한 지자체 차원의 관리 강화

- 오존 및 미세먼지 발생 원인을 과학적으로 정확하게 규명, 발생패턴을 예측, 고농도 대기오염 발생이 우려되는 시기 및 장소에 배출량 감소 전략 추진
- 산업입지, 도시개발 등 대규모 개발과 내부 토지이용, 취약계층, 배출원 위치 간의 관계를 파악하여 유형별, 발생원별 여건을 고려한 맞춤형 대응 방안 모색
- 사업장 관리(입지규제의 합리화), 먼 오염원 관리(농촌지역 불법소각), 이동오염원 관리(노후 경유차 운행 제한) 등 대기 관리 기반 구축 고도화

■ 환경정보관리시스템의 개발을 통한 대기환경의 지속적인 모니터링체계 구축

- 정확한 데이터, 배출량 인벤토리 구축을 기반으로 관리 방향을 설정하고 시뮬레이션 등 스마트 기술을 활용한 시뮬레이션 등을 개발하여 대기오염 영향권의 피해 대응
- 체계적인 환경종합관리시스템의 개발을 통한 대기환경의 체계적 관리 강화를 도모하고 모바일 및 실시간 감시체계를 구축하여 대기오염 발생에 대한 신속 대응 체계 구축
- 중점관리지역을 설정하여 모니터링 추진 기반을 구축하고 모니터링을 통한 관리체계 구축

■ 생활 배출원 관리 강화 및 신재생에너지, 저탄소 등 생활밀착형 녹색정책 추진

- 합리적인 교통수요 대책 수립, 신교통수단의 도입 등 교통시스템을 구축하고 녹색교통수단의 확대 보급을 통해 친환경 이동수단으로 전환 유도
- 녹색주민 모니터링단 등 주민참여형 모니터링 체계를 구축하여 시민들의 환경의식 제고를 통해 생활 밀착형 대기환경 관리 추진기반 마련
- 에너지 교육, 태양광 유지보수, 집수리와 에너지 진단 등 시민들이 필요로 하는 에너지 분야 서비스를 통해 생활밀착형 녹색정책 실현

2) 수환경 부문

■ 통합 물 관리체계 구축

- 수량·수질 등 수 환경 관련 모든 요소를 고려하여 관리 효율의 극대화를 위한 통합서비스를 구축하며 수 환경관리뿐만 아닌 관련 기술, 제도, 거버넌스 등 통합관리 도모
- 물관리 시스템의 효과적인 운영을 위하여 물관리 기본조례 등을 제정하여 제도적 기반을 구축하고 조례 내 통합 물관리 기본계획이 수립되도록 명시하는 등 통합 물관리의 효과성 증대
- 더불어 시, 민간전문가, 협회, 시민 등 다양한 이해관계자가 참여하는 거버넌스(가칭 물 통합 관리위원회)를 구성하여 시민의 정책 참여를 유도하고 관료 중심 운영의 한계 극복

■ 대규모 산업단지 조성 및 도시개발 등 LID 기법을 적용 및 오염원 관리 강화

- LID 기법 적용을 통해 산업단지 조성 및 개발사업 시 불투수 면에서 발생하는 강우 유출수를 땅으로 침투여과저류하도록 해 자연 상태의 물순환 회복 기여
- 환경부 빗물 유출 제로화 시범사업의 피드백 과정을 통해 청주형 LID기법 적용 가이드라인 등을 구축하여 단계적 기법 확산 도모
- 산업단지 폐수, 생활하수시설 등 오염원이 특정된 점오염원과 불특정 많은 장소에서 발생하는 비점오염원에 대한 행정적 규제 및 관리 강화

■ 북부지역 등 오염배출원 밀집지역에 대한 관리방안 모색

- 오창테크노폴리스, 오송 제1·2생명과학산업단지 등 첨단산업구조로 변화가 이루어지고 있지만 기존 제조업, 축사분뇨 등 산업폐기물에 대한 하수도 집중관리 필요
- 북부지역의 경우 음성군에서 발원하는 미호강이 위치하며 미호강은 시내를 지나 무심천과 합류하고 있어 방치 시 배출오염원이 도심으로 유입되는 최악의 상황 연출
- 이에 따라, 북부지역을 중심으로 한 배출오염원 규제를 강화할 필요가 있으며, 북부지역 뿐만 아니라 개별입지공장 및 축사 밀집지역, 대규모 도시개발사업 지역에 대한 규제강화 필요

■ 생활밀착형 친수공간 조성 및 시민참여 기회 확대

- 도심~하천~오픈 스페이스를 연계한 수변공간 확보로 휴식공간 제공을 통한 생활환경 및 삶의 질 개선과 하천 수질 유지·개선 도모를 통한 생활밀착형 친수공간 조성
- 녹색주민 모니터링단, 주민참여형 모니터링 체계 구축 등 관료 중심의 정책형성 과정을 탈피하고 수동적인 시민의 역할 전환을 위한 계획 수립 및 결정 과정의 참여 기회 확대
- 생활밀착형 수 환경관리를 위해 주민 대상 교육 및 역량 강화 프로그램을 운영하고 대청호 일원의 단계적 운영을 통한 생활밀착형 주민참여 유도

3) 폐기물 부문

■ 자원순환형 에너지 재생 도시 조성

- 자원순환형 폐기물 관리체계를 구축하여 폐기물을 활용한 신재생에너지 생산 등 자원순환 유도
- 산업, 생활, 지정, 건물 등 분야별 폐기물 처리의 통합관계 시스템 등 실시간으로 관리·감독이 가능한 시스템 구축
- 재사용 및 재활용 가능한 물질 및 에너지를 최대한 회수하고 매립을 제로화하는 선진 자원순환 모델을 정착하고 자원화 가능 품목 발굴 추진

■ 폐기물 재사용 및 재활용 촉진

- 환경 의식 강화를 통해 생활폐기물 축소 및 재활용률 제고를 위한 교육 프로그램·캠페인 등을 추진하여 상향식 자원순환 도시 조성 기틀 마련
- 지역 내 발생하는 생활폐기물과 사업장폐기물의 배출량을 예측하여 처리계획을 수립하되 폐기물의 감량화, 재이용 및 재활용 방안 강구
- 완벽한 폐기물 처리를 위해 시민들의 적극적인 협조가 요구됨에 따라 생활폐기물을 한해 시민들의 참여 독려를 위한 재활용포인트제 등 인센티브 부여 방안 모색

■ 비도시지역 폐기물 에너지 순환시스템 구축

- 비도시지역에서 발생하는 농업폐기물과 산업폐기물을 효과적으로 관리할 방안 모색
- 농촌지역에는 마을 단위 자율적 폐기물 수집시스템 구축을 위해 농축산업 폐기물에 대한 체계적인 관리와 개별입자공장에 대한 폐기물 통합관리 추진

■ 선진국 수준의 폐기물 배출량 감축

- 1인당 배출량을 2020년 0.94kg/인·일에서 2040년도까지 선진국 수준인 0.55kg/인·일로 목표치를 설정하여 폐기물의 적정배출량 관리 추진
- 폐기물을 5년 단위 0.39kg/인·일의 단계별 감축 목표를 설정하면 목표연도 2040년도까지 0.55kg/인·일, 생활폐기물 발생량 817.1톤/일 감축 가능

〈표 9-24〉 폐기물 배출량 추정 (단위 : 명, kg/인·일, 톤/일)

구분	2020년	2025년	2030년	2035년	2040년	비고
1인당 배출량	0.94	0.84	0.71	0.62	0.55	-
생활폐기물발생량	1,055.6	990.2	928.8	871.2	817.1	-

4) 에너지 부문

■ 지속적이고 안정적인 공급방안 모색

- 에너지 자원 공급확충 계획을 통한 신재생에너지 인프라 구축 및 확대 계획 수립
- 환경친화적 차원의 온실가스 대책으로 지역 내 에너지 자원이 가능한 분야를 적극적으로 발굴하고 에너지 신산업으로 연결
- 지역적 특성(지형, 에너지 소비 형태, 서비스산업 등)을 고려한 에너지소비 효율성 제고와 시민 의식을 고취할 수 있는 소프트웨어적 사업 발굴

■ 국가 정책목표 및 패러다임 변화에 대한 대응방안 마련

- 신재생에너지의 보급 및 확대를 위해 국가 에너지 정책과의 정합성을 제고하고 제1차 에너지 종합계획의 추진실적에서 얻어진 시사점 반영
- 지역 내 특성(인구, 자연 특성, 수요 전망 등)을 고려한 창의적 맞춤형 에너지 정책 수립
- 환경친화적 지역개발 및 환경 보전계획 등과 연계한 에너지 정책과제 도출 및 실행계획 수립을 위한 계획 수립

■ 전략사업의 효과적인 추진을 위한 적극적인 행정지원 방안 강구

- 신재생에너지 보급, 종합에너지 관리, 에너지자원 개발 등의 추진력을 위한 종합행정관리 방안의 필요
- 신재생에너지를 활용한 에너지 소비구조 전환을 위해 적극적인 행정적·재정적 지원방안을 강구하여 적극적으로 지원

■ 단계적 에너지 소비구조 전환 유도

- 현황분석에서 제시된 비와 같이 전력소비량은 연평균 3.6%가 증가하고 있으며, 이는 인구 및 가구의 증가, 산업단지의 조성 등의 영향을 받은 것으로 분석
- 목표연도 2040년의 1인당 전력소비량은 20.3Mwh로 총 19,113Mwh가 필요할 것으로 추정됨에 따라 에너지 공급 및 대체에너지 확보 등 종합적인 관리대책 필요

〈표 9-25〉 전력소비량 추정

(단위 : 명, Mwh, 천Mwh)

구분	2020년	2025년	2030년	2035년	2040년	비고
1인 1일 소비량	15.7	17.1	18.3	19.4	20.3	-
총소비량	13,401	14,824	16,237	17,659	19,113	-

4. 정책 및 실천계획

1) 대기환경 부문

(1) 대기오염 배출시설의 관리 강화 및 대기환경의 체계적 관리

■ 대기환경 관리시스템 구축

- 대기 오염원에 대한 정교한 인벤토리 구축을 위해 대기 관련 산업장의 신설과 폐쇄 정보를 비롯하여 미세먼지 등 대기오염 발생원에 대한 정교한 인벤토리 선 구축
- 대기오염물질에 대한 관측 데이터베이스, 안개, 미세먼지 예보 및 경보제, 오존 경보제, 날씨 특보 등을 축적하고 모니터링하고 알려주는 대기환경 종합관리 체계 구축
- 환경관리공단의 관리시스템과 연계를 통해 세분된 관리기준 및 체계를 구축하고, 미관리대상에 대한 직접 관리를 추진하여 효과적인 대기 관리 추진

■ 실시간 배출 및 대기오염 발생 모니터링 시스템 구축

- 자외선(UV), 적외선(IR), 가시광선(VIS)을 이용하여 자동차가 실제 운행하고 있는 상태에서 CO, CO₂, NO_x, 매연 등 배출가스를 실시간으로 모니터링할 수 있는 시스템 구축
- 지역별 대기오염도에 대한 정확한 데이터 확보로 미세먼지 등 대기오염물질의 체계적 분석·관리를 위한 대기오염 측정망을 설치·확대
- 북이면, 오창읍 등 개발영향이 높고 대기오염물질 발생이 우려되는 지역에 먼저 실시간 감시체계 적용 및 대기환경 관리 매뉴얼 작성

(2) 교통 이용 오염원에 대한 관리대책 수립

■ 저공해차 보급목표 제도 시행

- 자동차 등록 대수가 지속해서 증가함에 따라 저공해 자동차 보급, 조기폐차 및 저감장치 부착 등 저공해 자동차 보급목표 제도 시행과 전략적 지원 확대
- 중간정차 없이 운행하는 광역급행버스(M-Bus) 노선 도입 및 도시·광역철도의 건설·운영 및 지하철 보급 검토 및 급행 운행구간 확대

■ 지능형 교통시스템(ITS) 구축·운영

- 고속도로, 국도 등 주요 간선도로에 실시간 상황 모니터링, 우회 안내를 위한 지능형교통시스템(ITS) 구축·운영으로 교통정체 억제

(3) 생활밀착형 미세먼지 저감대책 마련

■ 생활 주변 휘발성 유기화합물 발생 저감을 위한 단계별 추진계획 수립

- 주유소를 대상으로 유증기 회수설비 설치 의무화를 통해 영세 주유소를 중심으로 조기 설치비를 지원하고 판매량에 따라 단계적으로 설치 추진
- 건축용, 공업용 도료 등의 VOCs 함유기준을 강화하고, 목공용 도료 등을 VOCs 함유량 제한 도료에 추가하고 도장공사시 대기오염물질 발생 예방 차원에서 친환경 도장방식 적용
- 5월~8월 오존 취약 시기를 대비하여 VOCs배출사업장(도료제조·판매업체, 유증기 회수 설비 설치 주유소 등)의 정기적인 점검 실시

■ 도심 미세먼지 집중관리구역 지정 및 운영

- 대기관리권역이 지정됨에 따라 친환경 인증받은 가정용 보일러만 공급·판매 허용 및 친환경 보일러 교체·설치비를 지원
- 미세먼지 배출수준, 주변 영향을 고려하여 집중관리구역을 확대 지정하고 12월~3월 고농도 시기 탄력적 살수차 운영, 도로 재비산먼지 사전제거 등을 통한 먼지 발생 억제
- 주요 건설공사장에 대한 지도·점검 및 주민감시단 운영 등 비산먼지 발생 억제조치 이행상황을 주기적으로 감사하고 대형공사의 경우 고농도기간 측정자료 공개 의무화 추진

(4) 비도시지역 미세먼지 및 오염발생원 관리 강화

■ 영농폐기물 자원화를 위한 인프라 구축

- 친환경 농업 생산기반 보급 및 가축분뇨 자원화를 통해 온실가스를 발생시키는 기존의 농업방식을 환경친화적 농업으로 전환 유도
- 이용 가능한 바이오매스 자원을 조사하고 기반시설을 구축해 농·축업 및 산림 발생 부존자원을 이용해 새로운 에너지원으로 활용

■ 축사·돈사 현대화를 통한 관리 환경 규제

- 지나친 화학비료 사용을 지양하고 친환경 비료 사용을 권장하며 농촌지역의 공동집하장 및 재활용 동네마당 등 영농 폐기물 수거·분리배출 인프라 확충
- 농가의 퇴비 부숙도 관리를 위해 퇴비 유통시스템을 구축하고, 퇴비 부숙도 관리반을 구성하여 정기적인 농가 부숙도 지도·점검 강화
- 악취(암모니아) 저감시설 설치 확대, 배출기준 설정 등 축사 관리 규제 강화 및 축·돈사 현대화를 통한 축산 암모니아 저감 추진

2) 수환경 부문

(1) 스마트 물관리시스템 구축 및 제도적 기반 확립

■ 스마트 관망관리 인프라 구축사업 추진

- 하천, 호소 등의 수질 현황을 종합적으로 파악, 수질 변화 추이와 집행된 주요 물관리 정책 사업 등 다양한 도내 물 관련 정보화 데이터를 제공하는 서비스 구축
- 물순환 전 과정에 대한 유역 통합 물관리를 수행하고 실시간 업데이트와 더불어 가뭄, 강우지역·계절적 편차 등 통합 데이터베이스 구축을 통한 신속 대응 기반 마련
- 스마트 워터 시티로의 발전 방향을 설정 및 스마트 물관리 시스템을 도입하여 잔류 염소 균등화, 자동 드레인 설비, 공급 전 과정 실시간 수질 측정 및 정보 제공 등 서비스 제공

■ 물 관리 기본조례 제정 및 기본계획 수립

- 통합 물 관리체계 구축을 위한 법적 근거를 마련하여 추진동력을 확보하고 「통합 물 관리 기본계획」 수립을 명시하여 이상기후 대응 및 미래지향적인 관리계획 수립
 - 「통합 물 관리 기본계획」은 통합 물 관리의 효과적인 추진을 위해 하천의 지역 현안과 지형적 특성이 유사한 유역으로 구분하여 계획 수립 권장
- 물 관리 기본조례를 제정하고 통합 물 관리위원회를 구성하여 기본계획의 자문역할 및 정책 제안 등의 역할을 수행

■ 광역형 통합 물 관리 거버넌스 구축

- 음성군, 괴산군 등 주요 상수원과 주변 지역을 연계·통합 운영하는 광역형 통합 물 관리 거버넌스를 구축하여 협업을 통한 통합 물관리 추진
- 다른 지역 통합 물 관리 위원회와의 협업, 통합 물관리 사업 추진점검, 유역 현안 해결 사업 결정, 주요 물 관련 현안 논의 및 연계정책 결정 등 거시적 관리주체 역할 수행
- 광역단위의 물 관련 문제를 발굴하여 사업계획을 수립하고, 예산을 확보하여 사업을 추진하고 사업에 대한 평가와 모니터링까지 관여하는 통합관리 거버넌스 운영

■ 수량·수질로 이원화된 물관리의 기능적 통합을 위한 통합 물 관리본부 구성

- 정부조직법 개정 및 물관리 일원화 방침으로 국토교통부에서 환경부로 이관됨에 따라 자체적 대응이 가능하도록 선제적으로 (가칭)통합 물 관리본부 신설
- 운영을 위해 수량과 수질의 통합을 추진하고 물 통합안전 관리기획관을 두어 물순환 관리, 수자원 관리, 물 재이용, 지하수 관리, 수해안전 등의 업무 추진이 가능한 인력 확충
- 통합적인 물 관리를 위하여 도시개발과, 교통정책과, 대중교통과, 축산과, 농업기술센터 연구개발과, 상하수도본부 등 협업체계를 구축하여 종합적인 물 관리 관제센터 역할 수행

(2) 물순환 인프라 구축

■ LID 기법을 활용한 물 순환 도시 조성

- 각종 개발사업 추진 시 생태적 건정성 확보를 위한 생태면적률을 적용하고 신규 개발 시 환경부 「생태면적률 적용 지침」에서 제시하는 개발사업 유형별 목표치 실현 유도
- 비점오염원 물질을 처리할 수 있도록 침투, 여과처리 등이 가능한 투수성 지반조성을 권장하며 민원 발생을 예방하기 위한 단계적 LID 기법 적용
- 장기적으로 물순환 도시 조성을 위한 청주형 LID 기법 적용 가이드라인 등 지침을 마련하여 지하수 함량, 열섬효과 완화 등 친환경 기술 활용 유도

〈표 9-26〉 LID 기법(예시)

구분	적용기법	적용방안
자동차도로	· 식생수로, 침투도랑, 침투통, 수목여과박스	· 공동주택지 인근 자연배수 또는 전량 침투가 가능한 기능 설정
보행자 및 자전거도로	· 투수성포장, 투수블럭	· 차량 이동이 많지않은 이면도로 · 민원 최소화를 위한 부분 포장 우선 고려
주차장	· 투수성포장, 투수블럭	· 투수성 포장 및 투수블럭 등 적용 원칙 · 민원 최소화를 위한 부분 포장 우선 고려
공원	· 저류지, 침투저류지, 식생수로, 식생여과대	· 공원 일부 지역에 저류지 등 설치로 우수 및 유출수에 대한 저류 기능 확보

■ 물 순환 관리지역 지정을 통한 집중관리

- 시가지지역, 비시가지지역, 산업단지 지역으로 구분하여 불투수면적, 증발산면적, 쾌적도, 건물노후도, 개발예정지역 등 지표를 활용한 물 순환 관리지역 지정
- 물순환 왜곡이 심한 시가지지역, 산업단지 지역은 목표연도(2040년)까지 체계적으로 저영향개발기법(LID)을 적용할 수 있도록 우선 관리지역으로 지정 후 기법 적용
- 물 순환 관리지역의 지역 여건 및 주민 의견수렴 등의 과정을 통해 도로형 LID 시설 설치, 공원·녹지용지내 침투 저류지형 LID 시설 설치 등 사업 추진

■ 물 순환도시 구현을 위한 인센티브 등 정책수단 발굴

- 단일목적의 인프라를 지양하고 다차원적이고 비용 효과적이며 지속가능한 편익을 제공하는 제로건축물, 친환경건축물 인증 등의 그린인프라 유도방안 마련
- 그린인프라 규정 및 조례, 시범사업, 교육 및 지원활동, 빗물요금, 인센티브 등의 다양한 정책 수단을 마련하여 상향식 물 순환도시 구현
- 시민참여를 유도하기 위해 마을·골목 단위의 종합적인 빗물 관리 시스템을 확충하고 효과적인 홍보 및 체험 프로그램 개발

■ 빗물이용시설 및 중수도 시스템 활성화

- 개발사업 시 빗물이용시설 및 중수도 설치, 운영관리 의무화를 통해 지역단위 물 재이용체계 구축
- 요금 감면 등 세제 혜택 부여를 통해 자발적 설치 유도

■ 하수처리수 재이용을 통한 물 순환체계 구축

- 단계별 하천 건천화 개선을 통해 수생태 보존 및 친수공간 증대
- 하수처리수 이용을 통해 하천 유지용수를 안정적으로 공급

(3) 오염원 집중관리를 통한 수질관리체계 구축

■ 비점 오염물질 관리 강화

- 강우 시 비점화된 수질오염 물질의 공공수역 유출을 억제하거나, 비점 오염물질의 발생을 원천 차단하기 위해 토지이용 특성에 따라 관리

〈표 9-27〉 지역별 관리방안

구분	적용기법
도심지역	· 하수관거의 수밀화, 나대지에 식생 조성, 저류지 설치 및 완충지대 설치
농업지역	· 환경 친화적 경작 실시, 농약·비료의 사용량 및 살포 횟수 감소
축산지역	· 축산·분뇨·축사 관리, 강우의 축사 내 유입 방지를 위해 방지턱, 도랑 등 조성 · 하류지대에 식생 여과대, 저류지 등 비점 오염물질 저감시설 설치 · 방류수역에 수생식물(미나리, 부들 등) 식재
산업단지지역	· 사업장의 원료·생산품 보관 철저 및 안전사용 준수, 건설공사장의 철저한 관리, 일정 규모 이상의 개발사업 및 사업장에 대한 관리 의무 부과

■ 산업단지 및 비도시지역 집중관리방안 수립

- 하천의 허용 오염부하량을 고려하지 않는 배출허용기준 중심의 농도 규제만으로는 오염부하의 양적 증가 통제가 어려우므로 하천용량 기준 산업단지별 배출허용기준 마련
- 신규 조성산업단지는 고도의 폐수처리 공정을 갖추고 일정 면적의 완충 저류조를 반드시 설치토록 하며, 평상시에는 자연 정화기능 확보
- 미호강 수질개선과 오창과화산업단지 초기 우수로 인한 비점오염원 관리를 위해 비점오염 저감시설 설치사업 본격 추진 등 집중 관리방안 마련

(4) 상생하는 생태하천 조성

■ 상수원 보호구역 관리체계 개선 및 생태하천 보전관리

- 물이용부담금을 재원으로 한 상수원관리기금으로 주민지원사업 및 수질 개선사업을

- 추진하고 상수원 수질 개선을 위한 상·하류 지역 공생 협력체계 구축
- 수생태계 건강성 회복 및 삶의 질 향상을 위한 생태하천을 지속해서 보전·관리

■ 생태하천 복원을 위한 정비시스템 구축

- 도심하천의 주기적 유량 측정, 수위-유량 곡선식 개발 등 측정자료의 체계적 관리 시스템을 구축하고 하천 생태계·유량 측정망을 설치하는 등 자동화 시스템 도입

(5) 안정적인 상수도 공급체계 구축

■ 노후 수도관 교체 및 상수도관망 보급·개량

- 노후 수도관은 목표연도 기준으로 단계적 보수 진행
- 도시개발, 산업단지 등 사업 증가에 따른 급수 기반시설 확충과 농촌지역 마을상수도의 소규모 수도시설에 대한 공공상수도 전환
- 청주테크노폴리스 등 신규 조성 산업단지 공업용수 공급과 용정배수지 증설, 지북배수지 신설로 택지 및 도시개발에 따른 안정적인 생활용수 공급기반 시설 확충

■ 여건변화에 대응한 체계 구축

- 물 통합관리시스템과 연계하여 정수·송수·급배수 과정의 수질·수량 변화 감시 시스템 적용
- 종합 상수도 운영체계 확립으로 효율적 상수도 관리대책 수립(누수율 저감, 유수율 증대) 및 상수도에 의존하지 않은 다원화된 수원 공급으로 상수도 시설의 과부하 예방
- 시민들의 물 사용 습관 개선 및 절약할 수 있도록 지속적 지도 및 홍보 프로그램 운영

(6) 하수 보급률 향상 및 인프라 구축

■ 노후 하수도 교체 및 관리시스템 구축

- 하수처리장 고도처리방안과 연계하여 처리수의 재활용을 위한 중수도의 설치 및 확대
- 산업폐수 및 분뇨는 처리장 시설용량 증설, 처리공정 개선, 하수처리장과 효율적 연계 등을 통해 배출되는 오염물질 최소화 유도
- 하수슬러지 육상처리시설과 연계하여 하수찌꺼기의 재이용, 자원화 및 연료화 등 다양한 처리방안 마련하여 신재생에너지로의 전환 추진

■ 산업폐수(전자폐수) 재이용 시스템 구축

- 공업용수 부족 현상 해결을 위해 하수처리장에서 발생한 방류수를 재처리 후 활용
- 산업폐수 재이용 시스템으로 유기물 처리 및 오염제어, 저농도 유기계 폐수처리 및 재이용, 초저농도 유기물 등을 활용하여 재이용 수로 전환

3) 폐기물 부문

(1) 폐기물 에너지 선순환 인프라 구축

■ 자원순환형 폐기물 종합처리시스템 구축

- 폐기물의 원활한 관리와 문제 발생 시 즉각 대응을 위한 폐기물 관리방안을 수립하고 도시 여건 변화에 따른 폐기물 발생 및 처리 여건을 고려한 관리시스템 구축
- 환경오염 저감 및 모니터링 업체, 자원순환 관련 업체, 자원순환 협력센터, 사회적 기업 참여 등 다각적인 운영 방안 검토
- 입주기업 간의 폐자원 정보관리와 폐자원 공급자와 수요자를 연결하는 거래시스템 운영, 매립장, 소각장 등 폐기물 관리를 위한 시설과 연계

■ 자원순환을 위한 행정·재정적 지원 강화

- 북이면, 오창읍 등 폐기물 시설의 입지로 인한 지역 주민들의 생활 불편과 악취, 건강 등의 문제가 심화됨에 따라 폐기물 관리체계 점검 및 개선을 통한 해소 도모
- 신규 산업단지 및 도시개발사업지역 등에 대해 자원순환시스템 구축 및 신재생에너지 활용 시 인센티브 부여 등 자체적 지원방안 모색
- 청주시 내 발생 폐기물에 대한 자원화 가능 품목 데이터베이스를 구축하여 해당 폐기물에 대한 체계적인 관리와 신속한 자원화 추진 유도

(2) 상향식 자원순환 기반 구축

■ 재활용 및 재사용 캠페인 추진

- 재사용 및 재활용 제품을 활용한 나눔장터 등 발생 폐기물의 경제적 가치에 대한 인식 전환을 통한 자원순환 산업의 전략적 육성 추진
- 고부가가치 재이용 촉진을 위해 폐기물에 디자인을 가미하여 고부가가치 제품 생산을 통해 제품 서비스화, 재제조 등을 통한 자원의 순환 유도
- 주거지역 재활용 활성화를 위한 거점 수거제를 시행하고, 재활용품 수집 경진대회 등 자원 재활용 활성화 유도를 위한 시민운동 전개

■ 시민·기업 연계형 자원순환 실천 프로그램 도입

- 커피 전문점, 의류 판매점, 대형마트, 할인점 등과 프로그램 실천 협약(MOU)을 맺고 참여 기관별로 정해진 3R 실천 항목에 참여이행하는 시민에게 포인트 지급
 - 적립된 포인트로 대중교통, 청주시 운영 시설 입장권, 전통시장 상품권 등 교환할 수 있도록 추진

(3) 폐기물 신재생(대체)에너지화

■ 폐기물 에너지화시설(SRF) 및 고형연료제품 생산시설 설치 및 감시 운영

- 폐자원 에너지 및 관련 기술의 고도화를 위해 에너지 회수율 제고 및 폐자원 에너지 전환설비 가동률 제고, 폐자원 에너지 고부가가치 창출 방안 마련
- 폐자원 에너지화를 포함한 친환경 바이오에너지 생산기술 개발 및 시장 활성화를 핵심 정책으로 수립하여 에너지 트렌드 변화에 선제적 대응
- 대기환경 오염에 우려가 있는 SRF시설 인근 다이옥신 상시 감시 모니터링 시스템 도입과 민·관협의회 구성을 통해 주요 민원을 전문가와 공정하고 객관적으로 해결

■ 유기성폐기물 바이오가스화

- 유기성폐기물(음식물류폐기물 등)은 2005년부터 육상 직매립이 금지되었으나, 2006년에 발효된 런던협약에 따라 해양투기(13.1)가 전면 금지되어 육상처리 및 재활용처리가 시급
- 유기성폐기물 바이오가스화는 주로 음식물류폐기물(음폐수 포함), 축산분뇨 및 하수슬러지 등을 대상으로 운영되어 축사 밀집지역을 중심으로 적극 설치 검토
- 비분해성 유기물로 건조시키는 기술, 건조된 원재료를 고온에서 탄화시키는 기술인 열수기압탄화 방식, 인산축매, 열풍방식 등의 온실가스 배출량이 낮은 기술 적극 도입



출처: 한국원자력환경공단

〈그림 9-8〉 폐기물에너지 활용 경로

4) 에너지 부문

(1) 신재생에너지 보급 인프라 확대

■ 하수슬러지 활용 등 에너지 자립화 추진

- 하수슬러지를 고품연료로 활용하기 위해 시와 민간 소각시설이 협력하여 신재생에너지 활용을 증대하고, 필릿형 고품연료 수입대체로 에너지 절감
- 산업단지 및 공공건물에 대한 신재생에너지 보급을 확대함으로써 도시의 에너지효율을 극대화하는 신재생에너지 특화산업 발굴을 통한 신재생에너지 생산기반 마련
- 공급계통의 안정성 확보 및 열병합발전 등을 통한 자체 전원 확충사업 전개

■ 중소형 풍력, 태양광, ESS 등 연계 활용

- 태양광, 연료전지 등 신재생에너지 발전원과 연계하여 소형풍력 발전기의 활용방안을 모색하고 시설 자체 전력사용 및 생산전력의 재판매를 통한 소득 창출 등 추진
- 산업단지와 연계한 신재생에너지 특화사업 발굴을 통해 민관협력형 에너지 자립화 모델 구축을 통한 발전성 강화

■ 신재생에너지 분야 인벤토리 및 DB 구축

- 특성을 살린 에너지 정책 수립 및 집행을 위해 에너지 수급 현황, 온실가스 배출 현황, 재생가능에너지 공급 현황, 에너지 잠재량 등에 대한 기초자료 구축
- 지역 내 부문별·배출원별로 세분화하여 에너지 소비량과 온실가스 배출량을 조사하고 이에 대한 지속적인 DB 관리를 통한 대응체계 구축
- 부문별·배출원별 합리적이고 정량화된 온실가스 배출 현황 자료를 활용하여 미래 에너지 소비량을 예측하고 패러다임 변화에 신속하게 대응

(2) 에너지 관리 및 공급 형태의 다각화

■ 종합적인 에너지 정책 기반 구축

- 전력, 도시가스, 유류, 석탄 등 주요 에너지원에 대한 국내·외 상황을 고찰하고, 수요관리, 수급, 유지관리 등을 대상으로 종합적인 에너지 분야 종합관리계획 수립
- 에너지기본계획, 충청북도 지역에너지 계획 등에 대응한 지역 에너지 기본조례 개정, 중장기 신재생에너지 계획변경, 전담 부서 역량 강화 등 행정·재정적 관리 기반 강화
- 에너지 취약계층을 위한 복지사업 발굴 및 추진을 통한 소외계층 감축

(3) 에너지 이용 합리화 및 온실가스 감축대책

■ 친환경 대중교통 전환 및 저공해차 보급 확산

- 화석연료 저감 및 온실가스 배출을 감축시킬 수 있는 전기·수소 자동차의 보급을 확대하고 스마트 모빌리티를 활용한 대체 대중교통 이동수단 운영
- 지하철, 트램 등 대중교통 활성화를 위한 지역 순환형 교통망을 구축하여 화석연료 사용을 지양하고 온실가스 감축 및 에너지 소비구조 전환 유도
- 공공에서 우선으로 전기차 보급 대수를 지속적 확대하여 2025년 1,500대, 이후 매년 500대씩 확대하여 보급사업 추진 검토

■ 공공건물 건물에너지관리시스템(BEMS) 보급을 통한 에너지 소비절감 유도

- 에너지 소비 현황 분석, 설비의 성능 및 효율 분석, 실내외 환경정보 제공, 에너지 소비량 예측 등 체계적인 에너지 건축물 에너지 관리가 가능한 BEMS 도입
- 공공건물을 중심으로 에너지 수요관리 및 피크전력 관리시스템 구축으로 전기요금 절감 및 온실가스 배출 감축 우선 추진
- 목표연도까지 공공행정시설(행정동사무소, 주민센터 등) 등 산하 공공기관에 BEMS 구축을 통해 공공기관 에너지 이용 합리화 추진

■ 시민의식 개선을 위한 홍보 및 교육

- 시민을 대상으로 에너지 절약과 기후변화에 대한 인식을 확산시키고, 체험 프로그램 운영을 통해 생활 속 에너지 절약 및 실천을 위한 교육 진행
- 주기적으로 기후변화 대응 및 신재생에너지 관련 환경운동, 캠페인 등을 추진하고 지역 내 위치한 에너지, 환경 관련 기관과 연계하여 다각적으로 운영
- 향후 친환경 자동차 전환에 따른 고령 운전자, 운전 미숙자, 대중교통 운전자를 대상으로 친환경 운전체험 기회 제공 및 습관 교정 등 에코 드라이빙 교육 실시

(4) 미활용 에너지 자원의 개발 및 활용방안 마련

■ 수열에너지 활용방안 모색

- 하수는 연간 수온 변동이 작고, 동절기에도 평균 11℃ 내외로 일정하므로 하수에 포함된 잠재열을 히트펌프로 온도를 상승시켜 지역난방용 온수 생산 가능
- 하수열을 활용한 지역난방 공급사업 시행을 통해 대중교통에 적용할 수 있도록 지원
- 하수처리장, 지하수 등을 활용하여 주민에게 친환경적이고 경제적인 지역난방열을 직접 공급하여 화석연료 사용으로 발생하는 온실가스 배출 감축 추진

〈표 9-28〉 환경의 보전 및 관리 정책 및 계획

	정책과제	전략사업	단계			비고
			단기	중기	장기	
대기 환경 부문	대기오염 배출시설의 관리 강화 및 대기환경의 체계적 관리	· 대기환경 관리시스템 구축		●		신규
		· 실시간 배출 및 대기오염 발생 모니터링 시스템 구축	●			연계
	교통 이용 오염원에 대한 관리대책 수립	· 저공해차 보급목표 제도 시행	●			연계
		· 지능형 교통시스템(ITS) 구축·운영		●		신규
	생활밀착형 미세먼지 저감대책 마련	· 생활 주변 휘발성 유기화합물 발생 저감을 위한 단계별 추진계획 수립			●	연계
		· 도심 미세먼지 집중관리구역 지정 및 운영	●			연계
	비도시지역 미세먼지 및 오염발생원 관리 강화	· 영농폐기물 자원화를 위한 인프라 구축	●			신규
		· 축사·돈사 현대화를 통한 관리 환경 규제	●			신규
수환경 부문	스마트 물 관리시스템 구축 및 제도적 기반 확립	· 스마트 관망관리 인프라 구축사업 추진		●		신규
		· 물 관리 기본조례 제정 및 기본계획 수립	●			신규
		· 광역형 통합 물 관리 거버넌스 구축		●		신규
		· 수량·수질로 이원화된 물관리의 기능적 통합을 위한 통합 물관리본부 구성			●	신규
	물 순환 인프라 구축	· LID기법을 활용한 물순환 도시 조성	●			연계
		· 물 순환 관리지역 지정을 통한 집중관리	●			신규
		· 물 순환도시 구현을 위한 인센티브 등 정책수단 발굴		●		신규
		· 빗물이용시설 및 중수도 시스템 활성화	●			연계
		· 하수처리 재이용을 통한 물 순환체계 구축		●		연계
	오염원 집중관리를 통한 수질관리체계 구축	· 비점 오염물질 관리 강화	●			연계
		· 산업단지 및 비도시지역 집중관리방안 수립		●		신규
	상생하는 생태하천 조성	· 상수원 보호구역 관리체계 개선 및 생태하천 보전관리		●		연계
		· 생태하천 복원을 위한 정비시스템 구축		●		신규

〈표 9-29〉 환경의 보전 및 관리 정책 및 실천계획 (계속)

정책과제	전략사업	단계			비고	
		단기	중기	장기		
안정적인 상수도 공급체계 구축	· 노후 수도관 교체 및 상수도관망 보급·개량	●			연계	
	· 여건변화에 대응한 체계 구축		●		신규	
	하수 보급률 향상 및 인프라 구축	· 노후 하수도 교체 및 관리시스템 구축		●		연계
		· 산업폐수(전자폐수) 재이용 시스템 구축			●	신규
폐기물 에너지 선순환 인프라 구축	· 자원순환형 폐기물 종합처리시스템 구축			●	신규	
	· 자원순환을 위한 행정·재정적 지원강화		●		신규	
	상향식 자원순환 기반 구축	· 재활용 및 재사용 캠페인 추진	●			연계
		· 시민·기업 연계형 자원순환 실천 프로그램 도입		●		연계
	폐기물 신재생(대체) 에너지화	· 폐기물 에너지화시설(SRF) 및 고품연료제품 생산시설 설치 및 감시 운영		●		신규
		· 유기성폐기물 바이오가스화		●		연계
에너지 부문	신재생에너지 보급 인프라 확대	· 하수슬러지 활용 등 에너지 자립화 추진			●	신규
		· 중소형 풍력, 태양광, ESS 등 연계 활용			●	연계
		· 신재생에너지 분야 인벤토리 및 DB 구축	●			신규
	에너지 관리 및 공급 형태의 다각화	· 종합적인 에너지 정책 기반 구축		●		연계
	에너지 이용 합리화 및 온실가스 감축대책	· 친환경 대중교통 전환 및 저공해차 보급 확산		●		연계
		· 공공건물 건물에너지관리시스템(BEMS) 보급을 통한 에너지 소비절감 유도			●	신규
		· 시민의식 개선을 위한 홍보 및 교육	●			연계
	미활용 에너지자원의 개발 및 활용방안 마련	· 수열에너지 활용방안 모색		●		신규

II. 저탄소 녹색도시 부문

1. 대·내외 환경 및 현황 분석

1) 대·내외 환경

■ 탄소중립 사회로의 이행과 녹색성장 추진을 위한 제도와 기반 마련

- 기후변화 대응 정책은 「저탄소 녹색성장 기본법」을 중심으로 국가 온실가스 감축목표 설정, 온실가스 배출권 거래제 시행 등을 통해 2019년 온실가스 배출량이 최초로 감소
- 하지만 탄소중립 사회로의 이행을 위한 온실가스 감축과 기후위기에 대한 적응, 경제와 환경이 조화를 이루는 녹색성장을 추진하는데 법률적 한계 발생
- 기후위기의 심각한 영향을 예방하기 위해 온실가스 감축 및 기후위기 적응대책을 강화하고 탄소중립 사회로의 이행과정에서 발생할 수 있는 경제·환경·사회적 불평등 해소 등을 위해 「기후위기 대응을 위한 탄소중립 녹색성장기본법」을 제정
- 「탄소중립기본법」 시행(22.3.)에 따른 탄소중립을 위한 구체적 방안으로 국토교통부 탄소공간지도 시범운영(23.4.7.), 탄소공간지도 고도화사업(23.~27.) 등 추진

■ 재생에너지 비중 확대 및 참여형 에너지로의 전환

- 제3차 에너지 기본계획(2019), 제9차 전력수급계획(2020) 등 온실가스 감축을 위한 정책을 수립 및 시행으로 친환경 에너지 전환 정책 추진을 위한 기반 마련
- 제3차 에너지기본계획은 에너지 체제 전환을 위해 석탄 발전 비중을 감축하고, 2040년 재생에너지 발전 비중을 30~35%로 목표를 설정하여 재생에너지의 발전 비중 확대
- 재생에너지 보급을 의무화하는 신재생에너지 공급의무화(RPS)¹⁾ 제도를 도입하여 공급 비율 목표를 단계적으로 확대하고 한국형 발전차액지원(FIT)²⁾ 제도 한시적 도입 운영



출처: 제3차 에너지 기본계획

〈그림 9-9〉 재생에너지 설비용량 및 목표

1) RPS 제도 : 50만 kW(500MW) 이상의 발전사업자는 총 발전량의 일정 비율 이상을 신재생에너지로 공급할 의무를 갖는 제도
2) FIT 제도 : 화석에너지 발전원을 신재생에너지 발전원으로 발전 연료를 전환하여 온실가스를 감축하고자 시행된 정부 보조 제도

■ 코로나(COVID-19)로 인한 사회환경의 변화

- 산업활동의 위축, 교통통행량의 감소 등, 코로나로 인해 외부 활동률이 저조하여 온실가스 원인 중 하나인 에너지 소비의 급격한 감소
- 산업, 수송, 가정·산업, 공공 등의 부문들의 단기적으로 에너지 소비가 감소했지만, 일회용, 플라스틱 사용량의 증가로 폐기물 배출량은 증가 추세
- 코로나 사태로 인해 일시적으로 온실가스, 대기오염 등 환경오염 완화를 보여주지만, 중장기적으로 에너지 소비량의 급격한 증가로 인한 문제 발생 야기

〈표 9-30〉 연도별 에너지 부문별 소비현황 (단위 : 1,000t)

구분	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
합계	190,325	195,214	200,921	208,501	211,567	209,757	201,027
산업	121,229	121,484	123,502	129,736	130,880	130,228	125,139
수송	33,965	36,400	38,532	39,164	39,169	39,230	35,683
가정·산업	30,959	32,723	34,156	34,704	36,482	35,422	35,345
공공	4,172	4,606	4,731	4,897	5,037	4,877	4,859

출처 : 에너지경제연구원, 에너지통계월보
 ※ 통계자료는 에너지통계월보의 동월을 기준(1월~11월)

■ 기후위기 상황에 대한 국민의 인식 개선 및 참여율 중요도 증가

- 기후변화에 대한 심각성이 대두됨에 따라 종이 없는 모바일 영수증 캠페인, 일회용품 안쓰기, 대중교통 타기 운동 등 다양한 기후 행동의 촉진을 위한 홍보활동 추진
- 기후위기의 심각성을 인식하고 국민이 주체로서 행동할 수 있도록 모두가 참여하는 기후변화 대응 실현방안 마련 필요

■ 기후변화에 대응하기 위한 전문기관 확대 및 협력 강화

- 온실가스종합정보센터, 녹색기술센터 등 온실가스 관련 전문기관 운영으로 국가 온실가스 통계·정보관리, 기후변화 적응 정책 수립 등 기후변화 대응을 위한 정책 및 제도적 기반 마련
- 전문기관 간 네트워크 체계 구축 및 기후변화 대응에 대한 인식을 기초로 지역 기후변화 전문기관 설치·운영 확대 추진

〈표 9-31〉 주요 전문기관

전문기관	목표
국가기후변화적응센터	· 저탄소 녹색경제를 위한 글로벌 온실가스 종합 싱크탱크 구현
온실가스종합정보센터	· 체계적이고 과학적 접근을 통해 기후변화의 영향을 최소화하여 기후 위기로부터 안전한 국가 실현
녹색기술센터	· 글로벌 포용·혁신성장을 선도하는 기후변화 대응 기술·정책의 싱크탱크로의 도약

출처: 국가기후변화적응센터, 온실가스종합정보센터, 녹색기술센터

2) 온실가스 배출현황

총 배출량

- 2017년 온실가스 총 배출량은 15,388천CO₂eq.으로 2010년 11,486천CO₂eq. 대비 약 34.0% 증가
- 온실가스 직접배출량은 2017년 기준 9,158천CO₂eq.으로 나타났으며, 총 배출량 중 59.5%로 2010년 대비 41.3% 증가
- 간접배출량은 산정기간 동안 점진적으로 증가하는 추세를 보이고 있으며, 2017년 기준 6,230천CO₂eq.로 총배출량의 40.5% 보이며 2010년 대비 24.5% 증가함

〈표 9-32〉 청주시 온실가스 총 배출량 (단위 : 천CO₂eq.)

구분	연도								
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	
합계	11,486	12,658	13,249	12,882	12,736	13,226	13,654	15,388	
총배출량	직접배출	6,481	7,402	7,880	7,430	7,416	7,503	7,595	9,158
	간접배출	5,005	5,256	5,369	5,452	5,320	5,723	6,059	6,230
전년도 대비 증감률(%)	-	10.2	4.7	-2.8	-1.1	3.8	3.2	12.7	

출처 : 한국환경공단, 지자체 온실가스 인벤토리 통계(충청북도 청주시), 2017년

*모든 배출량은 집계표에서 배출량은 있으나 미량(0.5천CO₂eq. 미만)일 경우 "0" 으로 표기하여 배출량 계산

직접배출 부문

- 2017년 직접배출량은 9,158천CO₂eq.으로 2010년 대비 약 41.3% 증가하였으며, 분야별로 산업공정(47.2%), 에너지(40.5%), 폐기물(10.3%), 농업 등 토지이용(AFOLU, 2%) 순으로 나타남
- 폐기물 부문은 2014년 도·농 통합으로 인해 급격하게 증가하였으며, 통합 이후 감소하였다가 점진적으로 증가하는 추세로 나타남
- 산업공정 부문의 경우 산정기간 동안 직접 배출량이 지속적으로 증가하는 추세를 보이며, 2017년 기준 가장 큰 비중을 차지하는 것으로 나타남

〈표 9-33〉 직접배출 부문 온실가스 배출량 (단위 : 천CO₂eq.)

구분	연도								
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	
합계	6,481	7,402	7,880	7,430	7,416	7,503	7,595	9,158	
직접배출	에너지	3,818	3,899	3,869	3,817	3,465	3,480	3,649	3,739
	산업공정	2,509	3,028	3,082	2,781	2,796	3,036	2,936	4,353
	AFOLU	-20	73	212	197	12	235	124	114
	폐기물	175	403	717	634	1,144	751	886	953
전년도 대비 증감률(%)	-	14.2	6.5	-5.7	-0.2	1.2	1.2	20.6	

출처 : 한국환경공단, 지자체 온실가스 인벤토리 통계(충청북도 청주시), 2017년

■ 간접배출 부문

- 간접배출 부문의 비중은 2010년 5,005천tCO₂ eq.에서 2017년 6,230천tCO₂ eq.로 산정기간 동안 1,225천tCO₂ eq. 24.5% 증가함
- 전력 부문은 제조업의 영향으로 5,344천tCO₂ eq.(85.8%)로 가장 큰 비중을 차지하고 있으며, 2010년 대비 24.6% 증가함
- 폐기물, 열 부문 온실가스 간접배출량으로 2014년을 제외한 산정기간 동안 증가하는 추세이며, 2017년 기준 폐기물 720천tCO₂ eq.(11.6%), 열 67천tCO₂ eq.(1.1%)로 나타남

〈표 9-34〉 간접배출 부문 온실가스 배출량 (단위 : 천CO₂ eq.)

구분	연도								
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	
간접배출	합계	5,005	5,256	5,369	5,452	5,320	5,723	6,059	6,230
	전력	4,288	4,555	4,768	4,724	4,811	4,974	5,157	5,344
	열	70	71	72	69	64	63	63	67
	폐기물	648	630	529	659	445	686	750	720
	전년도 대비 증감률(%)	-	4.8	2.1	1.5	-2.5	7.0	5.5	2.7

출처 : 한국환경공단, 지자체 온실가스 인벤토리 통계(충청북도 청주시), 2017년

3) 감축 인벤토리에 따른 배출 현황

■ 감축 인벤토리

- 감축 정책 수립 시 인벤토리의 활용성을 극대화하기 위해 가정, 상업, 공공 등 지자체의 관리 권한 유무에 중점을 두고 구성된 인벤토리
- 전체 인벤토리에서 발전소, 공항, 산업공정 등 지자체 비관리 대상 카테고리를 제외하고, 지자체가 관리 권한을 가지는 카테고리를 전부 포함하여 재구성한 인벤토리

〈표 9-35〉 감축 인벤토리

구성체계	해당 카테고리		
	직접배출량	간접배출량	
에너지 부문	도로수송	· 도로수송(연료사용)	-
	상업	· 상업(연료사용)	· 전력(서비스업), 열(업무용)
	공공	· 공공(연료사용)	· 전력(공공용), 열(공공용)
	가정	· 가정(연료사용)	· 전력(연료사용), 열(주택용)
	농림수산업	· 농업, 임업, 어업 (연료사용)	· 전력(농림어업)
비에너지 부문	가축	· 가축(장내발효, 분뇨관리)	-
	관리토양	· 비료사용(석회, 질소질 등)	-
	폐기물	-	· 폐기물(발생)

출처 : 한국환경공단, 지자체 온실가스 인벤토리 통계(충청북도 청주시), 2017년

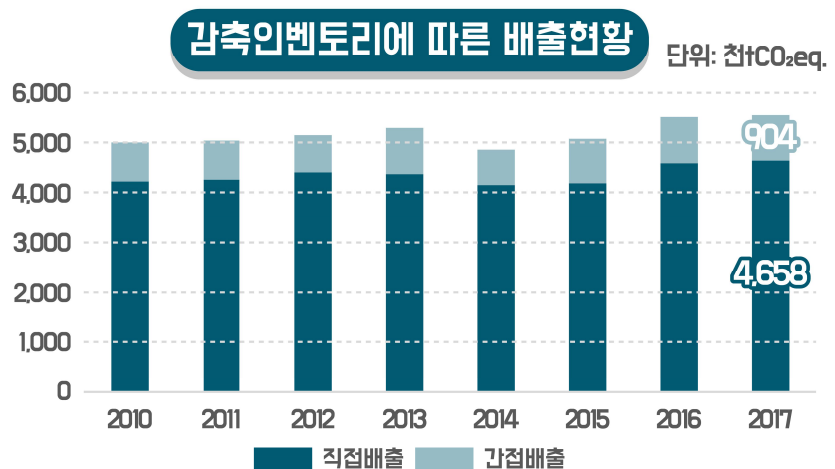
■ 감축 인벤토리에 따른 배출 현황

- 감축 인벤토리에 따른 배출 현황으로 2010년 5,019천CO₂eq.에서 2017년 5,562천CO₂eq.으로 10.8% 증가하였으며, 2017년 기준 부문별로 에너지(83.7%), 비에너지(16.3%)임
- 에너지 부문은 도로수송, 상업, 공공, 가정부문으로 구분되며, 2017년 기준 감축 인벤토리에 따른 배출 현황은 도로수송(41.5%), 가정(26.0%), 상업(24.6%), 공공(7.9%) 순임
- 2017년 기준 감축 인벤토리에 따른 비에너지 부문 배출 현황으로 총 904천CO₂eq. 중 폐기물 부문이 79.6%로 가장 높은 비율을 차지하였으며, 가축(11.2%), 관리토양(9.2%) 순임

〈표 9-36〉 감축 인벤토리에 따른 배출 현황 (단위 : 천CO₂eq.)

구분	연도								
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	
에너지	소계	4,222	4,272	4,399	4,384	4,160	4,190	4,574	4,658
	도로수송	1,652	1,647	1,699	1,775	1,719	1,787	1,951	1,933
	상업	1,090	1,117	1,163	1,087	1,045	1,082	1,101	1,144
	공공	284	316	322	327	328	349	349	369
	가정	1,196	1,192	1,215	1,195	1,068	972	1,173	1,212
비에너지	소계	797	779	771	899	713	878	941	904
	가축	98	95	170	169	172	103	105	101
	관리토양	51	54	72	71	96	89	86	83
	폐기물	648	630	529	659	445	686	750	720
기타	소계	-170	-77	-30	-43	-256	43	-67	-70
	토지	-170	-77	-30	-43	-256	43	-67	-70
합계	5,019	5,051	5,170	5,283	4,873	5,068	5,515	5,562	
전년도 대비 증감률(%)	-	0.6	2.3	2.1	-8.4	3.8	8.1	0.8	

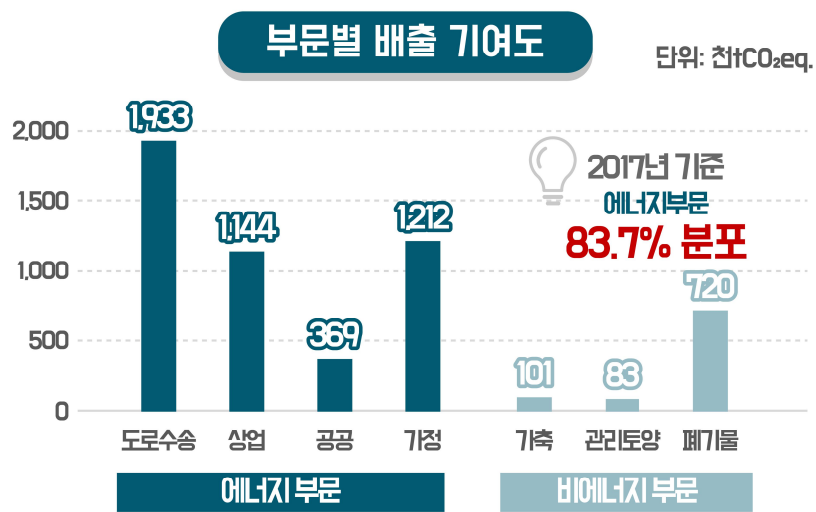
출처 : 한국환경공단, 지자체 온실가스 인벤토리 통계(충청북도 청주시), 2017년
※합계에 기타(토지흡수) 부문은 미포함



〈그림 9-10〉 연도별 에너지·비에너지 배출 현황

■ 감축 인벤토리에 따른 부문별 배출 기여도

- 2017년 기준 감축 인벤토리에 따른 부문별 배출 기여율은 도로수송(34.8%), 가정(21.8%), 상업(20.6%), 폐기물(13%), 공공(6.6%), 가축(1.8%), 관리토양(1.5%)로 나타남
- 부문별 배출 기여율은 에너지 부문, 비에너지 부문 전반적으로 증가 추세를 보이거나, 비에너지 부문 중 농촌형 항목인 가축, 관리토양 부문은 감소 추세로 나타남
- 배출 기여도가 큰 도로수송, 가정, 상업 부문은 향후 온실가스 감축 계획 수립 시 정책 수립 및 규제 등 대응 방안 마련 필요



〈그림 9-11〉 부문별 배출 기여도

■ 전체 인벤토리, 감축 인벤토리 간 비교

- 전체 인벤토리 중 감축 인벤토리가 차지하는 비중은 2010년 45.6%에서 2017년 37.7%로 산정기간 동안 전반적으로 감소하는 경향을 보임
- 감축 인벤토리는 2014년 청주, 청원 도농·통합 이후 감소하였으나 2014년 이후 지속적으로 증가하는 경향을 보임

〈표 9-37〉 전체 인벤토리 중 감축 인벤토리 비중 (단위 : 천tCO₂ eq.)

구분	연도								
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	
전체 인벤토리(a)	11,008	12,105	12,750	12,265	12,548	12,496	12,971	14,739	
감축 인벤토리(b)	5,019	5,051	5,170	5,283	4,873	5,068	5,515	5,562	
비중(%)	45.6	41.7	40.5	43.1	38.8	40.6	42.5	37.7	

출처 : 청주시 내부자료

※전체 인벤토리의 배출량은 직접배출량과 간접배출량 총계에서 직접배출량의 토지, 폐기물 부문의 배출량을 제외한 값

※비중(%) = 감축 인벤토리/전체 인벤토리

2. 감축목표 설정

(1) 기본방향

■ 국가 온실가스 감축목표 반영

- 2015년 6월, 2030년 배출전망치(BAU) 대비 37%를 온실가스 감축목표를 설정하였으나, 경제 상황에 따라 변동이 큰 BAU 대신 절대량으로 기준 변경
- “2050 탄소중립”을 목표로 나아가는 장기저탄소 발전전략(LEDs) 비전을 고려하여 2030 국가온실가스 감축목표(NDC) 대폭 상향
 - 2030 국가온실가스 감축목표 : 2018년 배출량 대비 40% 감축

■ 청주시 온실가스 감축 목표 설정

- 「2050 탄소중립을 위한 청주시 기후변화 대응계획」의 2050년 탄소중립 감축경로 시나리오 중 2040년까지의 온실가스 감축량을 기반으로 목표연도별 재분배
- 7개 부문별 온실가스 감축 및 흡수 방안 수립 후 탄소중립 실현
 - 전환 부문: 2017년 대비 91천CO₂ eq. 감축(42.9% 감축)
 - 산업 부문: 2017년 대비 6,566천CO₂ eq. 감축(75.6% 감축)
 - 건물 부문: 2017년 대비 1,316천CO₂ eq. 감축(47.4% 감축)
 - 수송 부문: 2017년 대비 1,124천CO₂ eq. 감축(58.1% 감축)
 - 농축산 부문: 2017년 대비 117천CO₂ eq. 감축(63.6% 감축)
 - 폐기물 부문: 2017년 대비 245천CO₂ eq. 감축(34.0% 감축)
 - 흡수원 부문: 2017년 대비 722천CO₂ eq. 흡수(1,031.4% 증가)

〈표 9-38〉 탄소중립 시나리오

(단위 : 천CO₂ eq.)

구분	2017 (기준년도)	2020	2025	2030	2035	2040
전환	212	186	150	121	121	121
산업	8,680	7,700	6,306	5,165	3,304	2,114
건물	2,777	2,603	2,337	2,098	1,751	1,461
수송	1,933	1,730	1,437	1,194	983	809
농축산	184	167	142	121	90	67
폐기물	720	664	580	506	490	475
흡수원	-70	-114	-256	-576	-675	-792
총배출량	14,506	13,061	10,965	9,205	6,816	5,047
순배출량	14,436	12,820	10,518	8,629	6,059	4,254
중장기 배출목표량	14,506	12,867	10,537	8,629	6,059	4,255

출처 : 2050 탄소중립을 위한 청주시 기후변화 대응계획(2022)

3. 정책의 기본방향

■ 국가 정책 및 친환경 사회 변화에 따른 대응방안 구축

- 2050 탄소중립 추진전략, 장기저탄소 발전전략(LEDs), 2030 국가 온실가스 감축목표(NDC), 2050 탄소중립 시나리오, 기후변화 대응계획, 에너지기본계획 등 상위계획과의 정합성 유지로 탄소중립 정책 실현을 위한 제도 추진
- 청주시는 국가 계획과 연계한 2050 탄소중립 기본계획 수립을 통해 2050년 탄소중립 목표로 2030년, 2040년 중간단계 목표 설정
- 대기오염 발생 주 원인 중 하나인 산업단지 내 온실가스 배출량 감축을 위해 온실가스 저감을 위한 제도 및 관리방안 마련
- 지역적 여건 및 특성을 반영하여 에너지 사용 효율성 제고 및 발굴로 맞춤형 에너지 정책 수립 및 대응방안 마련

■ 신재생에너지 보급 확대 및 산업 육성

- 온실가스 감축 규제를 고려한 경쟁력 강화 기반 마련을 통해 미래 유망 산업 발굴·육성 추진
- 친환경 에너지로의 구조 전환을 위해 청정에너지 및 재생에너지 활성화를 통한 대기환경 개선 및 온실가스 배출 저감방안을 추진하여 저탄소 생활환경 조성 도모
- 기존 화석에너지의 비중을 감축하고 친환경 에너지로의 전환으로 에너지 온실가스 저감을 위해 수소 에너지원의 공급체계 구축으로 친환경 에너지 체제 전환

■ 미래 기술과의 연계로 인한 탄소중립 생태계 구축

- 온실가스 저감 및 대기환경 개선으로 탄소중립사회로의 전환을 위해 수소 기술, CCUS 등 미래 기술의 개발 및 상용화
- 산업 부문의 공장, 산업단지 등 스마트화로의 전환으로 온실가스 감축을 위해 에너지 소비량이 많은 공장 내 설비, 기계 등의 에너지 효율 개선
- 기존·신규 건축물의 제로에너지 건축물로의 전환과 건물 내 에너지 효율 극대화로 전기·수소 등 친환경 에너지원 기술 보급 추진

■ 녹색정책 추진을 위한 저탄소 인식 확대와 전문기관 구축

- 녹색 성장을 위한 환경교육 관련 프로그램 및 체계를 구축하고 캠페인 등을 추진하여 시민들의 탄소중립 사회에 대한 의식 개선 및 추진 기반 마련
- 지역 중심의 시민참여형 모니터링 체계 및 거버넌스 구축을 통해 시민주도의 지속적인 에너지 관리방안을 마련하여 저탄소 생활 실천 유도
- 대기오염의 원인 분석 및 자료 제공 등 전문시설의 조성 및 관련 기관과의 연계로 체계적인 구조 확립 및 인프라 구축

4. 정책 및 실천계획

1) 도시공간구조 및 토지이용계획 부문

10개 지역 중심의 기능집약형 공간구조 실현

- 10개 지역과 주요 교통 거점 간의 대중교통축 연계를 통한 저탄소형 발전축 설정
- 10개 지역 및 읍면 소재지의 집약적 토지이용을 통해 직주근접을 실현하여 교통 유발 최소화 및 에너지 절약형 도시공간구조로 전환

탄소 저감형 도심 및 시가지 정비

- 신시가지는 무분별한 건축물 조성 지양, 바람길 확보 등을 위해 건축물 배치계획 수립
- 도심은 우암산~부모산 바람길을 조성하고 도시숲, 옥상녹화, 물길 복원, 다목적 오픈 스페이스 조성 등을 통해 공원이나 구릉지 간의 바람길 연결
- 복합거점라운지 사업과 연계한 도심 토지이용의 고도화로 집약적 기능을 도입하여 교통 발생이 최소화되는 저탄소형 계획 수립

보전축과 녹지축의 강화 및 우선 적용

- 보전·녹지축의 주요 거점인 산지, 하천을 중심으로 훼손 방지 및 복원 등을 통해 녹지축 강화
- 발전축과 보전축이 상충될 경우, 보전축이 훼손되지 않도록 보전 우선 적용
- 자연녹지지역 등 보전이 필요한 지역 중 토지이용계획 변경을 수반하는 개발사업이 필요한 경우 중저층으로 개발을 원칙으로 하나, 사업성이 타당하지 않을 시 원형지로 보전

2) 녹색 교통체계 부문

수소·전기 충전소 등 그린 모빌리티 보급 확대

- 친환경차 이용자 편의성 및 활성화를 위해 전기차 충전소, 수소 충전소 등 인프라 구축
- 친환경 자동차(수소차, 전기차 등) 보급 확대, 노후 경유차의 전기차 전환 및 조기폐차 지원 등을 시행하여 친환경 자동차 보급 제도 시행 및 지원 확대
- 수소 차량 보조금, 수소 충전소 지원 및 공용차량 수소차 보급 확대 등

친환경 교통수단으로의 전환 및 관리 강화

- 친환경 교통시스템 구축을 통한 대중교통 편의성 증진 및 수송 부담률 증가
- 수소, 전기 에너지원을 기반으로 한 택시·버스·트램 등 무공해 친환경 교통수단 도입
- 기존 차량은 배출가스 저감장치 부착 지원, LPG 보급 등을 통해 지원 및 관리

3) 공원 및 녹지 부문

■ 녹지의 적극적인 확보 및 효율적 배치

- 열섬 현상 완화 및 예방을 위해 옥상녹화와 도시숲, 쌈지공원 등 녹화 추진 및 녹지 네트워크 미연결 부분 보완
- 하천변 녹지공간 조성을 통한 주요 수변자원 및 구릉지 등 도시 대기순환 촉진
- 생활권·단계별 다목적 오픈 스페이스 확충 및 탄소 흡수 극대화를 위한 공원 리모델링 추진
- 숲 가꾸기 사업, 신규 조림, 식생 복구 등을 통한 탄소흡수원 증진 활동 추진

■ 생태 복원을 통한 녹지기능 강화

- 산림과 하천 등 생물 서식공간이 훼손된 지역은 생태 복원을 통해 생태계 서비스 기능 향상과 기후변화, 환경위기로부터 대응할 수 있는 녹지공간으로 조성
- 개발계획 수립 시, 친환경적으로 개발을 계획하고 생태 서식공간 확보 등 친환경 요소 도입
- 도심 내 교서천, 우암산 등 생태자원 복원을 통한 도심지 쾌적한 환경 조성

4) 폐기물 에너지 순환 부문

■ 폐기물 발생 감량 지원

- 음식물쓰레기 감량기와 배출량 측정시스템(RFID) 설치 지원, 음식물쓰레기 처리기 지원 및 아이스팩 재사용 등을 통한 음식물류 폐기물 처리기반 확대
- 다화용기 공공세척센터 조성을 통한 배달 및 가정 내 다화용기 사용 유도

■ 유기성 폐기물 통합처리시설 설치

- 공공하수처리시설 내 유기성 폐자원 바이오가스화시설 조성
- 유기성 폐자원 바이오가스화시설 통합 처리 및 바이오가스 생산·활용하여 합리적 에너지화

■ 폐기물 분해 기술 개발 및 지원

- 플라스틱 및 비닐의 열분해 기술 개발 및 상용화를 통해 재활용 방안 마련
- 공공 열분해시설 확충하여 열분해 산업 활성화 등 폐기물 에너지 순환체계 구축

5) 건축 및 단지 부문

(1) 탄소제로건축물 비중 확대 및 제도 기반 확립

■ 제로에너지 도시기본계획 시범사업 추진

- “제로에너지 민간건축물 의무화” 도입으로 제로에너지 건축물로의 전환 및 확산을 위해 제로에너지 시범사업 추진
- 에너지 관리·에너지 절감형 시스템 등 미래기술 접목형 신재생 에너지 활용방안 구축
- 제로에너지 거버넌스 구성을 통해 에너지 기술 자문 및 관리 운영 등 대책 마련

■ 신규 건축물의 제로에너지 건축 단계적 의무화

- 제로에너지 건축물의 실제 성능을 구현하기 위해 평가범위를 확대하고 신재생에너지 적용기준 개선 및 성능 기준 도입 등 인증기준 정비
- 제로에너지 건축물 통합관제센터 운영 및 구축을 통해 주기적인 건축물 모니터링 수행

(2) 친환경 건축물의 확대를 통한 탄소중립 사회 구현

■ 탄소제로를 위한 건축물의 그린 리모델링

- 공공건축물은 주기적으로 에너지의 성능 진단 및 태양광·친환경 단열재 등을 활용하여 건축물 내에서 발생하는 에너지 소비 경감 및 효율성 강화
- 민간건축물은 그린 리모델링 시 세금 감면, 이자 비용 지원 등 그린 리모델링 장려를 위한 다양한 인센티브 제공

■ 신재생에너지를 활용한 주택 보급

- 연료전지, 수소에너지 등 신재생에너지를 주 에너지원으로 사용하는 친환경 주택 보급 및 지원
- 가정용 통합 에너지 시스템을 개발하고 이를 적용한 주택단지를 조성하여 에너지 자립률 향상 및 친환경 에너지 복지 구현

■ 가정용 주택의 에너지 절약 및 전환 활성화

- 읍면지역에 도시가스 공급을 통한 온실가스 배출 저감 유도
- 스마트 전력 플랫폼 구축, 저녹스 보일러로의 전환 등 일반 가정 내 온실가스 저감을 위한 그린홈 컨설팅 추진

(3) 단지 내 친환경 토지이용 실현

■ 사업추진 시 녹지비율 확보방안 마련

- 주거단지 개발사업 및 재개발·재건축 등 정비사업 추진 시 녹지공간을 충분히 확보하고 단지 내 녹지와 주변 지역의 보행 및 그린 네트워크를 구축
- 산업단지 및 물류단지는 규모·밀집도·주변 여건 등을 종합적으로 고려하여 녹지공간 확보

6) 녹색기술 인프라 부문

(1) 친환경·신재생에너지 보급 및 인프라 구축

■ 지속가능한 에너지원으로 전환

- 태양광, 연료전지 등을 활용한 태양광발전소, 연료전지 발전소 구축
- 산업단지 지붕 내 태양광 등 친환경 에너지설비 설치를 통한 신재생에너지 보급 확대
- 한국지역난방공사(청주) 에너지 전환 등 기존 화석에너지의 비중을 감축하고 친환경 에너지로의 전환으로 청정집단에너지원 공급체제로 전환
- 태양열·지열 등을 활용하여 재생열에너지로 전환하는 열에너지 보급 확대
- 공공건축물, 기존·신규 산업단지의 재생에너지 도입 및 활용으로 에너지 수요 절감 및 공급 활성화 등 재생에너지 생산기반 마련

■ 그린 에너지 시스템 통합 시스템 구축

- 재생에너지 기반의 탄소제로에너지 공급 및 통합 에너지 시스템 도입으로 탄소제로 사회를 향해 지속가능한 미래 에너지 시스템으로의 전환
- 열, 가스 등 잉여전력을 다른 에너지원으로 활용하여 에너지의 수급 안정화를 위한 에너지 통합 연계·활용시스템 구축으로 난방·수송 등 타 에너지원으로서의 활용

■ 분산·집적형 에너지 자립모델 구축

- 분산형 에너지 공급 시스템으로의 전환을 통해 에너지 효율성을 도모하고 소규모 분산형 전원 확대를 위한 에너지 자립모델 구축
- 재생에너지 공급여건 및 지역의 입지 특성 등을 고려한 대규모 집적화 에너지 특화사업 모델 개발

(2) 신재생에너지 집적화단지 구축

■ 신재생에너지 집적화단지 선정을 위한 기반 마련

- 신재생에너지 집적화단지 조성을 위해 지역 특성에 맞는 후보 지역을 발굴하여 원활한 사업 추진을 위한 체계적인 계획 수립
- 계획수립 단계부터 지역주민이 직접적으로 참여하는 민관협의회를 구성·운영을 통해 상호 간 이해관계 구축 및 문제점 해결방안 마련

7) 녹색산업 부문

(1) 탄소제로 실현을 위한 산업단지 제도 및 인프라 구축

■ 스마트 그린 산업단지 조성 및 친환경 제조공정 지원

- 신규 산업단지를 대상으로 사용전력의 100%를 재생에너지를 충당하는 RE100 스마트 그린 산업단지로 조성 유도
- 기존 산업단지 및 개별 공장에 대해 RE100 참여기업으로 유도하여 저탄소 산업 활성화
- 스마트 팩토리·클린 팩토리 등 부처 사업과 연계하여 스마트 그린 산업으로의 전환 유도
- 소규모 사업장 방지시설 설치 지원, 굴뚝자동측정기기 설치 지원 등 입주업체별 배출 저감시설 설치를 확대 지원하여 친환경 제조공정 지원

■ 온실가스 컨설팅을 통한 지속적인 배출 관리

- 입주기업의 온실가스 배출 감축 유도를 위해 산업형 에너지·온실가스 컨설팅 서비스 제공 및 정기적 컨설팅 시스템 구축
- 산업단지 및 단지 내 입주기업을 대상으로 네트워크 체계를 구축하여 온실가스 배출기업 간 교류 증진을 통한 온실가스 공동 저감 노력
- 온실가스 배출량이 많은 산업단지를 대상으로 관련 부처의 연계사업, 협력체계를 구축하여 중장기적 온실가스 저감을 위한 참여 유도

■ 산업단지 에너지 효율화를 위한 인프라 구축

- 공장에너지관리시스템(FEMS)을 구축하여 산업단지 내 에너지 정보 수집을 통해 전력량 분석, 공장 가동 및 운전 방법 개선 등 전기 사용량을 조절하여 에너지 소비 최소화
- 에너지관리정보시스템(EMS) 전문사업자 등록제도를 도입하여 에너지 절감요소 추출, 개선 방향 분석 및 컨설팅 서비스 등 사후관리 서비스 역량 강화

(2) 미래 기술 산업구조로의 전환

■ 수소경제 구현을 위한 수소산업 육성

- 산업단지의 산업별 그린수소 사용 의무화를 통한 수소경제 활성화 도모
- 수소 에너지 원활한 사용을 위해 지원제도 및 인센티브 도입 등 산업단지의 수소 이용의 상용화를 통한 탄소배출 저감 도모

■ 탄소 포집·활용·저장 기술(CCUS) 실증 강화

- R&D 실증·사업화 지원 플랫폼 구축을 통하여 지역 기업인 SK하이닉스 등과 연계하여 수소 기술, CCUS 등 미래 기술 개발 및 상용화

■ 미래형 산업공간 확대 및 노후 산업단지의 혁신

- 스마트 공장의 보급률을 높이고 산업단지별 스마트 기반 관련 기술 및 컨설팅 지원 및 프로그램 운영을 통한 산업단지 디지털화 촉진
- 정보통신기술을 활용한 스마트 에너지 플랫폼을 구축하여 산업단지의 제조, 데이터 수집, 분석을 통해 에너지 효율 및 생산성 향상
- 산업 구조의 트렌드에 맞게 첨단산업 및 첨단 기반시설로 재편을 통한 노후산단의 경쟁력 제고

■ 에너지 신산업(이차전지·ESS 등) 육성 기반 구축

- 이차전지의 핵심 기술인 소재·부품·장비 기업 육성을 위한 특화단지 테스트 베드 조성 및 시험평가센터 구축
- 발전원의 발전부담 경감, 전력공급 안정성 확보 등을 위해 단지 내에서 자체적인 전력을 생산이 가능한 마이크로 그리드를 활용한 단지 조성
- 다양한 신재생 에너지 융복합 기술을 활용하는 친환경 에너지 타운을 조성하여 에너지 수요를 자체적으로 충족하는 미래형 에너지 단지 조성

〈표 9-39〉 저탄소 녹색도시 부문 정책 및 실천계획

정책과제	전략사업	단계			비고	
		단기	중기	장기		
도시공간구조 및 토지이용계획 부문	· 10개 지역 중심의 기능집약형 공간구조 실현	●			연계	
	· 탄소 저감형 도심 및 시가지 정비	●			연계	
	· 보존축과 녹지축의 강화 및 우선 적용	●			연계	
녹색 교통체계 부문	· 수소· 전기 충전소 등 그린 모빌리티 보급 확대		●		신규	
	· 친환경 교통수단으로의 전환 및 관리 강화		●		신규	
공원 및 녹지 부문	· 녹지의 적극적인 확보 및 효율적 배치	●			연계	
	· 생태 복원을 통한 녹지기능 강화	●			연계	
폐기물 에너지 순환 부문	· 폐기물 발생 감량 지원	●			연계	
	· 유기성 폐기물 통합처리시설 설치		●		신규	
	· 폐기물 분해 기술 개발 및 지원			●	신규	
건축 및 단지부문	탄소제로건축물 비중 확대 및 제도 기반 확립	· 제로에너지 도시기본계획 시범사업 추진		●	신규	
		· 신규 건축물의 제로에너지 건축 단계적 의무화	●		신규	
	친환경 건축물의 확대를 통한 탄소중립 사회 구현	· 탄소제로를 위한 건축물의 그린 리모델링	●		신규	
		· 신재생에너지를 활용한 주택 보급		●	신규	
		· 가정용 주택의 에너지 절약 및 전환 활성화	●		연계	
	단지 내 친환경 토지이용 실현	· 사업추진 시 녹지비율 확보방안 마련	●		신규	
녹색기술 인프라 부문	친환경· 신재생에너지 보급 및 인프라 구축	· 지속가능한 에너지원의 다양화	●		신규	
		· 그린 에너지 시스템 통합 시스템 구축		●	신규	
		· 분산·집적형 에너지 자립모델 구축		●	신규	
	신재생에너지 집적화단지 구축	· 신재생에너지 집적화단지 선정을 위한 기반 마련		●	신규	
녹색산업 부문	탄소제로 실현을 위한 산업단지 제도 및 인프라 구축	· 스마트 그린 산업단지 조성 및 친환경 제조공정 지원		●	신규	
		· 온실가스 컨설팅을 통한 지속적인 배출 관리		●	신규	
		· 산업단지 에너지 효율화를 위한 인프라 구축			●	신규
	미래 기술 산업구조로의 전환	· 수소경제 구현을 위한 수소산업 육성			●	신규
		· 탄소 포집· 활용· 저장 기술(CCUS) 실증 강화			●	신규
		· 미래형 산업공간 확대 및 노후 산업단지의 혁신			●	신규
		· 에너지 신산업(이차전지· ESS 등) 육성 기반 구축		●		신규

