제1차 대한석탄공사
기후위기 적응대책 요약본

(2023~2027)

2024. 3

대한석탄공사

차 례

제1절. 적응대책 개관 ····· 1

1. 계획의 배경 ····· 1
2. 수립 범위 ····· 1
3. 수립 과정 ····· 2
4. 계획의 목표 및 기본방향 ····· 3

제2절. 대한석탄공사 일반현황 및 주요업무 ····· 7

1. 대한석탄공사의 일반현황 및 주요사업 현황 ····· 8
2. 대한석탄공사의 주요 시설물 및 사업장 현황 ····· 16
   2.1 장성광업소 ····· 16
   2.2 도계광업소 ····· 18
   2.3 화순광업소 ····· 20

제3절. 기후변화 영향 분석 ····· 23

1. 대한석탄공사 기관 및 시설에 대한 기초조사 ····· 23
2. 기후현황 및 전망 ····· 26
   2.1 장성광업소 ····· 27
   2.2 도계광업소 ····· 30
   2.3 화순광업소 ····· 33
3. 기후변화 영향 분석 및 예측 ····· 36
   3.1 목적 및 방법 ····· 36
   3.2 지하자원 및 광해방지시설 기후변화 영향 사례 분석 결과 ····· 36
   3.3 대한석탄공사의 기후변화 영향 사례 분석 결과 ····· 40

제4절. 기후변화 위험도 평가 ····· 43

1. 위험도 평가 목적 및 대상 ····· 43
2. 위험도 평가 방법 ····· 48
3. 위험도 평가 결과 및 우선순위 위험도 ····· 55

제5절. 기후위기 적응전략 및 세부시행계획 ····· 105

1. 대한석탄공사 기후위기 적응 목표 및 전략 ····· 105
2. 적응 목표 달성을 위한 세부시행계획 ····· 113
   2.1 장성광업소 ····· 113
   2.2 도계광업소 ····· 123
   2.3 화순광업소 ····· 131

제6절. 적응대책 이행 및 관리 ····· 139

1. 이행 추진 조직 및 예산 ····· 139
2. 이행사항 자체 모니터링 계획 ····· 142

제1절. 적응대책 개관

1. 계획의 배경
2. 수립 범위
3. 수립 과정
4. 계획의 목표 및 기본방향

제1절. 적응대책 개관

1. 계획의 배경

□ 국제적으로 지구온난화는 전 세계의 공통적인 주요 현안으로 IPCC(기후변화에 관한 정부간 협의체)에서 기후변화로 인한 피해 최소화 방안으로 적응의 필요성을 강조하고 있음

□ 국내적으로 과거 30년의 평균 기온이 1.2℃ 상승하여 전 지구 평균인 0.75℃ 상승보다 증가폭이 크며 기후변화에 따른 이상기후, 병해충, 폭염, 태풍 등의 영향으로 국민의 일상생활에 직·간접적인 위협요인으로 대두되고 있음

□ 기후변화로 인해 증가하는 자연재해 피해는 대부분 국가적 사회기반 시설에서 발생하며 이로 인한 사회적 비용이 지속적으로 증가함

□ 기후변화의 악영향으로부터 국민의 생명과 재산을 보호하고, 기후변화 영향으로부터 시설보호, 시민안전 및 서비스 중단방지 등을 위한 종합적인 위기관리대책 마련이 필요함

□ 대한석탄공사의 시설 및 광업소에 대한 기후변화 적응 대응 리스크를 평가하고 중·장기 적응대책을 수립함으로써 국민생활의 안정과 공공복리 증진에 기여하고자 함

2. 수립 범위

□ 시간적 범위 : 2023년 ~ 2027년

□ 공간적 범위 : 대한석탄공사 본사 및 광업소(장성,도계,화순)를 포함한 전사 기준(사무소 제외)

[표 1] 대한석탄공사 본사 및 광업소

No.	구분	소재지	광구수('23년)
1	본사	강원도 원주시 배울로 85(반곡동 991-2)	-
2	장성광업소	강원도 태백시 태백로 1889(장성동)	16
3	도계광업소	강원도 삼척시 도계읍 도계로 225	16
4	화순광업소	전라남도 화순군 동면 충의로 1064	17

□ 내용적 범위

- 적응대책의 배경, 수립범위(시간적, 공간적, 내용적 범위), 수립과정 등
- 계획의 목표 및 기본방향
- 대상기관의 일반현황 및 주요 업무
- 기후변화 영향 및 위험도 평가
- 기후위기 적응전략 및 세부 시행 계획
- 적응대책 이행 및 관리

3. 수립 과정

3.1 수립 목적

□ 본 사업은 환경부의 ‘공공기관 기후위기 적응대책 수립 대상기관 고시(환경부 신기후체제대응팀-893(2022-05-02)호)’에 따라 기후위기 적응 종합대책을 수립하고 정부에 제출 및 이행하며 연차별 이행점검을 성실히 수행하기 위함

□ 기후변화로 발생하는 대한석탄공사의 현존 및 잠재적 위험 요소를 사전에 차단하여 사회기반시설로써 국민에게 석탄수급의 안정을 통해 국민복지 향상에 기여하고자 함

3.2 추진체계

□ 대한석탄공사의 기후변화 적응대책 수립을 위한 추진체계는 다음과 같음

□ 기후변화 적응대책 수립을 위해 5단계의 추진절차를 거쳤으며,

✓ 1단계는 대한석탄공사의 기초조사를 통해 일반현황 및 리스크 관리체계를 파악함

✓ 2단계는 각 광업소의 지역현황 및 기후현황·전망 분석을 통해 취약시설을 확인함

✓ 3단계는 주요 시설물 및 광업소에 대해 단계별 기후변화 리스크평가를 실시함

✓ 4단계는 대한석탄공사의 경영비전과 연계한 기후변화 적응 비전 및 목표를 설정함

✓ 5단계는 실질적으로 이행할 수 있고 비용효과적인 연차별 적응대책을 수립함

[그림 1] 대한석탄공사 기후변화 적응대책 수립 절차

4. 계획의 목표 및 기본방향

4.1 수립 목적

□ 본 사업은 환경부의 ‘공공기관 기후위기 적응대책 수립 대상기관 고시(환경부 신기후체제대응팀-893(2022-05-02)호)’에 따라 기후위기 적응 종합대책을 수립하고 정부에 제출 및 이행하며 연차별 이행점검을 성실히 수행하기 위함

□ 또한 2021년 9월에 제정된 「기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법」(약칭:탄소중립기본법)에 의해 공공기관의 적응대책 수립에 대한 법적 이행 구속력이 발휘됨에 따라 적극적인 정부 정책 대응 및 대한석탄공사의 기후변화 적응대책의 1차 계획기간과 연계한 능동적 대응을 위한 2차 계획을 수립함

□ 기후변화로 발생하는 대한석탄공사의 현존 및 잠재적 위험 요소를 사전에 차단하여 사회기반시설로써 국민에게 석탄수급의 안정을 통해 국민복지 향상에 기여하고자 함

□ 기후변화 영향으로 인한 피해를 최소화함과 동시에 과학적이고 이행 가능한 구체적인 대응전략을 수립하여 기후변화 영향에 효과적으로 대응하고 자체적 적응역량을 높이고자 함

4.2 수립 의의

□ 기후변화 적응 대책의 방향성과 전략을 제시하고 대한석탄공사의 중·장기적 경영방침을 결정하는데 있어 환경적 영향을 고려하고자 함

□ 대한석탄공사의 조직체계 및 경영시스템 내에 기후변화를 대처하고 적응을 고려하여 중·장기 전략에 반영할 수 있음

□ 대한석탄공사의 리스크관리 체계를 사전에 파악하고 기후변화 리스크관리 체계를 통합시켜 효율적인 운영방안을 모색할 수 있음

□ 기후변화 적응 리스크 평가를 통해 향후 발생할 수 있는 5대 기후영향요소로 인한 위험, 피해 등에 대한 예측을 정량화 및 정밀화 할 수 있음

□ 기존에 보유하고 있는 리스크 관리체계 안에서 기후변화 영향을 고려함으로써 기후변화 리스크 평가의 효율을 높이고 대한석탄공사가 직면한 주요 기후변화 리스크를 인식하고 규명하여 효과적인 대응정책을 수립할 수 있음

□ 향후 5년간 연차별로 이행 가능한 실행력 있는 계획수립을 통해, 대한석탄공사의 정책수립 및 업무운영에 있어 기후변화 적응 관점에서 제시할 수 있는 지침서를 제공함

제2절. 대한석탄공사 일반현황 및 주요 업무

1. 대한석탄공사 일반현황 및 주요사업 현황
2. 대한석탄공사 주요 시설물 및 사업장 현황

제2절. 대한석탄공사 일반현황 및 주요업무

1. 대한석탄공사의 일반현황 및 주요사업 현황

1.1 기관 현황

1.1.1 기업 개요

□ 대한석탄공사는 석탄광산의 개발을 촉진하고 석탄의 가공·판매 및 부대사업 운영을 통해 석탄수급을 안정시키고자 1950년 5월 4일 공포(公布)된 대한석탄공사법 제1조에 의해 1950년 11월 1일 설립되었음

□ 대한석탄공사는 석탄광산의 개발을 촉진하고 석탄의 생산·가공·판매 및 그 부대사업을 운영하게 하여 석탄의 수요와 공급을 안정시킴으로써 국민생활의 안정과 공공복리 증진에 이바지하는 것을 목적으로 하며 이에 따라 석탄광산의 개발 촉진과 국내의 석탄수급 안정을 위함으로써 국가 발전과 국민 복지에 기여하고 있음

□ 연구개발 사업을 위해서는 석탄광산과 석탄가공에 대한 기술 개발에 중점을 두고 있으며, 이 외에 공기업으로써 석탄 수급 조절을 위한 석탄 비축장 관리, 석탄 산업 종사자들을 위한 근로자 교육 훈련, 주무부 장관이 필요하다고 인정하는 사업 등에 대한 정부 위탁사업을 운영하고 있음

□ 대한석탄공사는 국가의 에너지 정책 변화에 따른 중추적인 역할을 수행하며 1960년대 석탄 증산 정책에 기술 및 인력지원을 통해 민영 탄광개발을 지원하였으며, 2010년대 이후로는 몽골, 훗고르 샤나가 탄광 개광 등을 통한 사업 다각화 방안을 모색하였음

□ 하지만 석탄산업합리화 정책에 따라 지속적인 생산감축으로 경제적 생산기반이 줄어들면서 경영상황이 악화되고 있으며 이로 인한 공공기관 기능조정 방안에 따라 대한석탄공사는 2017년부터 연차별 감산 및 감원을 추진하고 있음

□ 2022년 3월 광업소의 폐광을 확정하고, 화순광업소 2023년, 장성광업소 2024년, 도계광업소 2025년 폐광 시기가 결정됨에 따라 기후위기 적응과 관련한 1차 년도의 세부시행계획의 연계를 바탕으로 금번 2차 계획의 세부시행 및 위험도 평가를 유지하도록 함

1.1.2 조직 현황

□ 본사는 기획관리본부와 안전기술본부를 포함한 2개의 본부로 구성되어 있으며, 사장 직속기구인 안전총괄실 , 감사 직속기구인 감사실, 기획관리본부 산하 기획조정실, 경영지원실, 재무예산실, 안전기술본부 산하 생산사업실, 기술지원실 등 총 7실로 운영되고 있음

□ 기획관리본부 아래 3개의 실은 6개의 팀으로 구성되어 있으며, 안전기술본부는 아래 생산

사업실의 3개 팀, 기술지원실의 1개 팀으로 구성되어 있음

□ 본사의 운영조직과 별도로 이사회 및 감사실이 존재하여 기관운영의 투명성과 안정적인 운영을 관리하고 있으며 감사실 아래에는 감사팀과 청렴추진팀이 구성되어 기관 운영의 효율성을 높이고 있음

□ 본사 외 안정적인 에너지 수급을 위해 지역별로 3개의 광업소를 두어 석탄을 공급하고 있음. 광업소는 광구가 위치한 곳에 소재하고 있으며 강원도 태백시에 장성광업소, 강원도 삼척시에 도계광업소 및 전라남도 화순군에 화순광업소가 있음

[표 2] 광업소 일반현황

구 분	장 성	도 계	화 순
소재지	강원도 태백시 태백로 1889	강원도 삼척시 도계읍 도계로 225	전라남도 화순군 동면 충의로 1064
정 원 (공사 전체 비율)	278명 (42.4%)	186명 (28.3%)	103명 (15.7%)

자료 : 대한석탄공사 홈페이지, 광업소 운영 현황(2022년 기준)

1.2 대한석탄공사의 기후위험도 관리체계

1.2.1 재무 리스크

(1) 주요 시장위험 및 영향

□ 대한석탄공사는 제품가격에 대한 재무적 리스크가 존재하며, 국제유가, 환율변동 등에 따른 연료비 증감 및 전력수급 여건 변화에 따라 변동됨

□ 시장위험은 시장가격 변동으로 인하여 금융상품의 공정가치가 변동될 위험이며, 이자율, 환위험 및 기타 가격위험으로 구분됨

□ (이자율 위험) 시장이 자율의 변동으로 인하여 금융상품의 미래현금흐름이 변동될 위험

□ (환위험) 환율의 변동으로 인하여 금융상품의 공정가치가 변동될 위험

□ (기타 가격위험) 이자율위험이나 환위험 이외의 시장가격의 변동으로 인하여 금융상품의 공정가치나 미래현금흐름이 변동될 위험

□ 대한석탄공사 경영진은 아래에서 설명하는 바와 같이 각 위험별 관리정책을 정비하고 그 운용이 정책에 부합하는지 확인함

[표 3] 대한석탄공사 시장위험 유형 및 관리방안

시장위험의 유형	주요 시장위험의 내용	손익에 미칠 수 있는 영향 및 관리방안
환위험	환율변동에 따른 외화차입금 및 사채의 평가금액 증감 연료구매 등 외화 결제대금의 증감	외화환산손익 및 외환차손익 발생 등 통화스왑, 통화선도(Forward) 계약을 통한 환변동위험 헤지(Hedge)

□ 대한석탄공사는 외화표시 차입금 및 사채 등으로 인한 환위험에 노출되어 있으며, 이에 내부적으로 원화 환율 변동에 대한 환위험을 정기적으로 측정하고 있으며 환율변동위험을 회피하기 위하여 통화선도 및 통화스왑 계약을 체결하여 관리하고 있음

□ 전사적으로 종합위험지수(Green, Yellow, Red단계), 유형별 위험지수(운영, 투자, 재무, 정책), 가치사슬별(신규사업개발, 건설, 운영, 유지보수) 위험지수를 선정하여 지속적으로 관리하고 있음

(2) 위험관리정책

A. 시장위험에 대한 회사정책

□ 대한석탄공사는 외화표시 자산 및 부채의 환율변동에 의한 리스크를 최소화하여 재무구조의 건전성 및 예측가능 경영을 통한 경영의 안정성 실현을 목표로 환리스크 관리 및 투기목적의 환거래는 엄격히 금지하고 있음

□ 연료 및 발전설비 기자재 등 구매 시 선물환(Forward), 외화차입은 통화스왑으로 이자율 및 환변동위험을 헤지 하고 있으며, 외화표시 자산 및 부채에 대한 환변동위험에 대비하여 환위험관리지침을 제정・운영하고, 재무위험관리위원회를 운영하여 환리스크 최소화를 통한 안정적인 운영을 도모하고 있음

B. 위험관리 조직 운영

□ 대한석탄공사는 재무위험관리위원회를 조직하고 운영하고 있음

[표 4] 위험관리 조직의 운영

명칭	재무위험관리위원회
인원	외부위원 포함 10인 이내
개최빈도	연2회 이상
주요안건	- 부채현황 점검 및 관리계획 - 금융시장 전망 통한 회사채 발행시기 검토 - 환위험 관리 개선방안 등

(3) 핵심 리스크 및 발생지표

✓ 신규투자 사업추진 : 영업이익 달성도, 타당성 평가결과 오차율, 출자회사 관리현황 등

✓ 지역난방 건설공기준수 : 사업 인허가 지연일수

✓ 지역난방 확대보급추진 : 지역냉방 판매량 실적, 가스냉방 지원금 비교, 냉방요금 비교 등

✓ 구역전기경쟁력 강화 : 판매량 달성지수, 판매금액 달성지수, 구역전기계 용량 변동추이 등

✓ 연료조달 경제성개선 : 유종별 단기변동율

✓ 난방매출 목표달성 : 총 매출액 달성율, 외기온도 계획대비 차이

✓ 재무건전성 목표달성 : 부채상환계수

✓ RPS 의무이행 달성율· 신재생 개별사업 계획 대비 REC 확보량

1.2.2 재난 리스크

□ 대한석탄공사는 석탄의 공급부족이 주기적으로 발생하는 동절기(당해 10월~ 이듬해 3월)의 무연탄 수급 파동 방지 및 수급 안정을 유지하기 위해 체계적인 위기관리 대책 및 시스템을 구축하고 있음

□ 재난 대응 시, 에너지법, 재난 및 안전관리 기본법, 국가위기관리기본지침(대통령 훈령 제124호 및 제229호) 및 분야별 법규인 에너지이용 합리화법, 석탄산업법, 공공기관 위기관리기본지침에 따라 종합적 대응체계를 수립하고 있음

□ 대한석탄공사는 석탄 수급 안정을 주요 목적으로 하고 있기 때문에 무연탄 수급 위기 발생 방지를 위한 예방체계를 중점적으로 구축하고 운영하고 있음

□ 위기원인은 크게 공급부족과 공급과잉으로 구분하여 대응하고 있으며 공급 부족의 원인으로는 시설고장, 파업 등 생산 차질로 인한 공급 부족, 이상 한파, 타 에너지 영향 등의 외부원인으로 인한 국내 연탄수요 급증, 철도 및 화물파업, 도로결빙, 폭설, 홍수 등으로 인한 수송 차질과 수출중단, 수송선 사고 등 해외 무연탄 수입의 차질에서 오는 공급 부족사항이 발생함

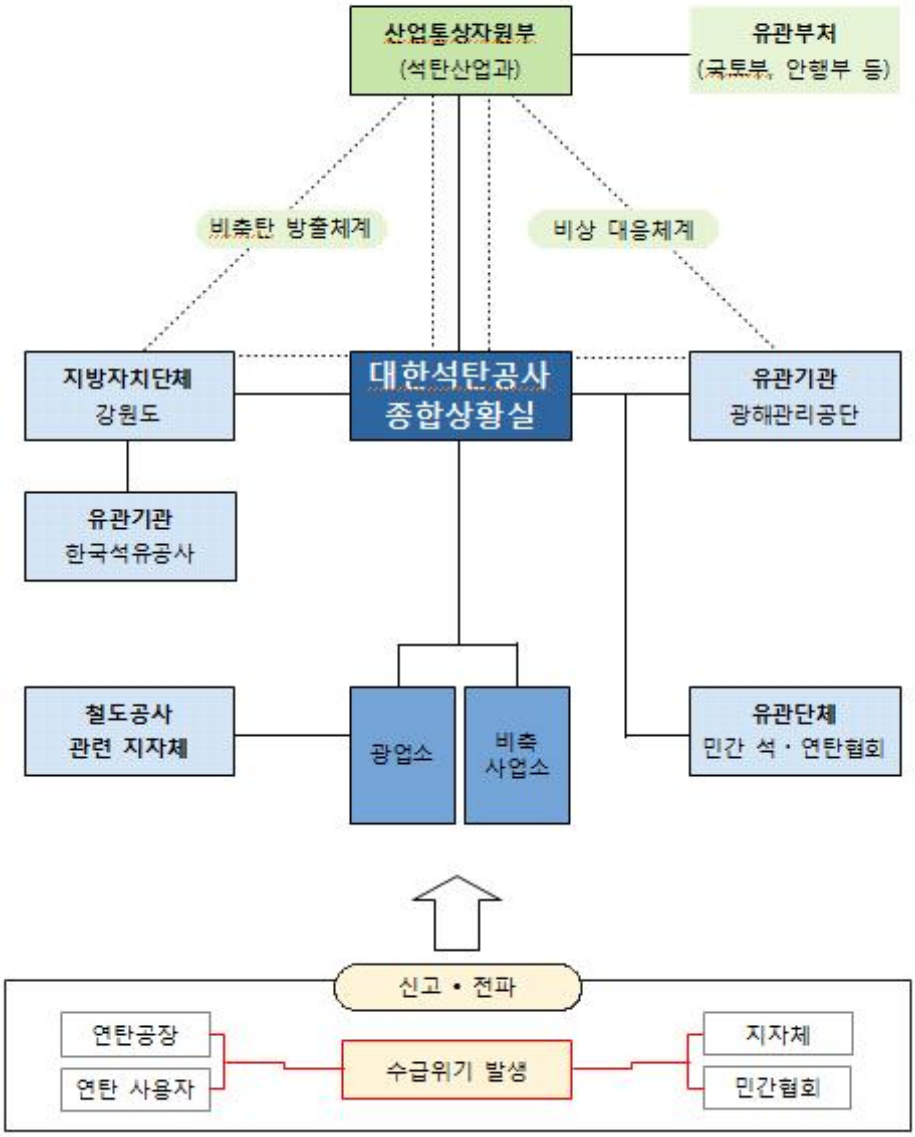
□ 공급 과잉은 이상 한파 등 기후변화 영향 혹은 타 에너지 원인의 영향으로 발생하는 국내 연탄수요의 급감 등의 상황이 존재함

□ 이에 대한석탄공사는 동절기 무연탄 수급 안정을 위한 사전적 예방활동 및 수급 위기에 대비하기 위해 유관기관과의 체계적인 대응 시스템 확립, 수급 위기가 발생했을 시 대응 시스템 가동방안 및 동절기 무연탄 수급위기를 대비하기 위한 대국민 홍보 시스템을 구축하고 있음

(1) 재난관리체계

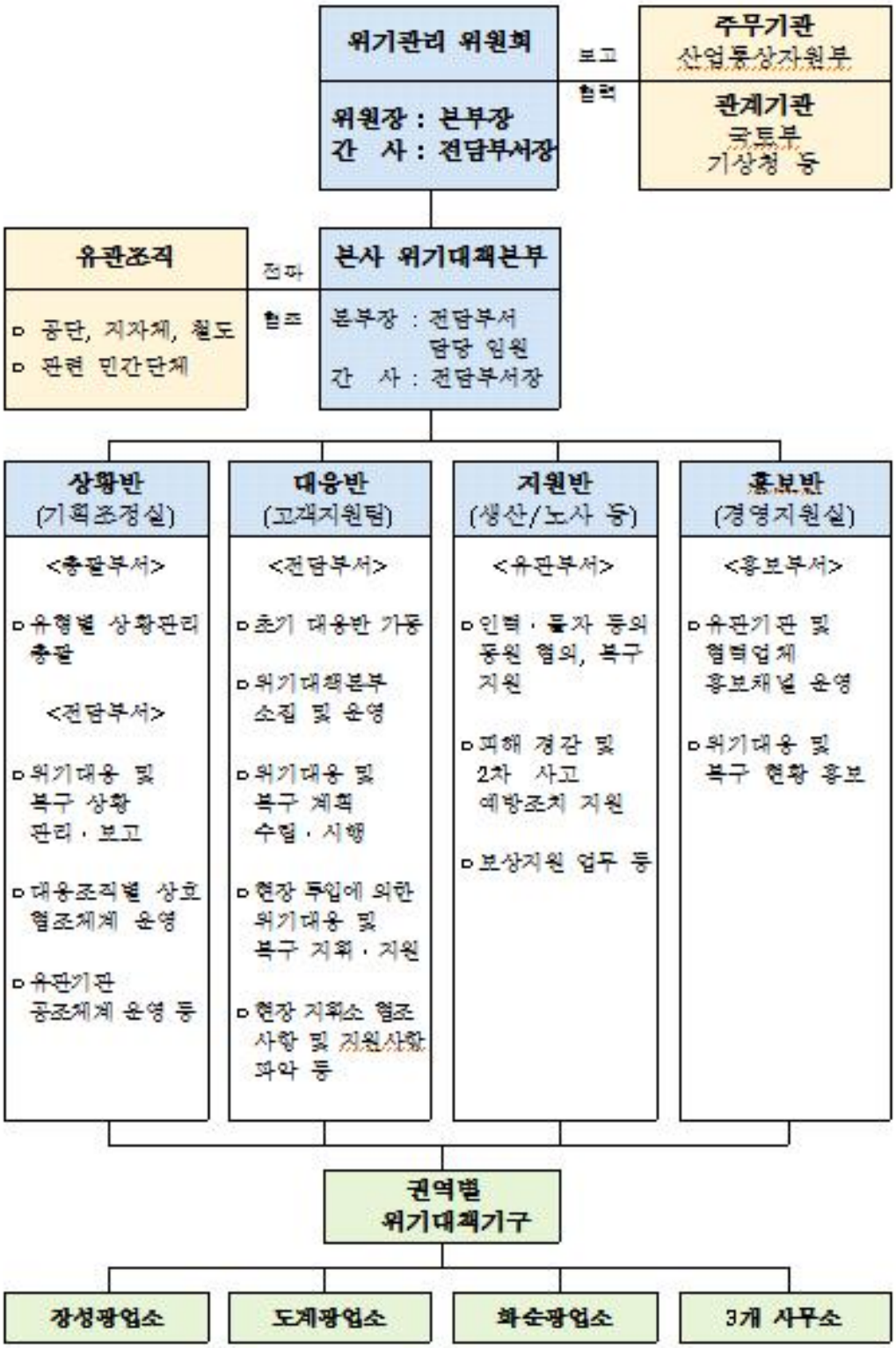
□ 대한석탄공사는 무연탄 수급 안정을 위해 국가 기관 및 유관부처(국토부, 행안부, 민간 석·연탄 협회), 지방자치단체와 유기적인 협조체제를 유지하여 비상시 수급상황에 효과적으로 대응하고 있음

A. 대응 종합체계도



[그림 2] 위기관리 종합 체계도

B. 비상대책기구별 주요 역할



[그림 3] 비상대책기구별 주요 역할

(2) 위기 경보 수준

구 분	판 단 기 준	비 고
관심 (Blue)	o 징후가 있으나 그 활동수준이 낮으며 가까운 기간 내에 국가위기로 발전할 가능성도 비교적 낮은 상태 - 일 생산량의 10% 이상 감소가 3일 이상 지속 - 수입국의 수입 동향 악화 징후 포착 등 - 철도/자동차 운송 차질 발생 - 연탄공장 재고가 평균 40일 이내로 감소 (3일분 이내 연탄 공장 5개 이상)	징후 활동 감시
주의 (Yellow)	o 징후 활동이 비교적 활발하고 국가위기로 발전될 수 있는 일정수준의 경향성이 나타나는 상태 - 일 생산량의 10% 이상 감소가 5일 이상 지속 - 주요 수입국의 내부 불안으로 생산 중단 - 철/자동차 도운송 차질 3일 이상 발생 - 연탄공장 재고가 평균 20일 이내로 감소 (3일분 이내 연탄 공장 5개 이상)	협조 체계 가동
경계 (Orange)	o 징후 활동이 매우 활발하고 전개속도, 경향성 등이 현저한 수준으로 국가위기로 발전할 수 있는 가능성이 농후한 상태 - 일 생산량의 10% 이상 감소가 10일 이상 지속 - 주요 수입국의 불안 심화 및 일부 석탄 수출 차질 - 철도/자동차 운송 차질 5일 이상 발생 - 연탄공장 재고가 평균 10일 이내로 감소 (3일분 이내 연탄 공장 10개 이상)	대비 계획 점검
심각 (Red)	o 징후 활동이 매우 활발하고 전개속도, 경향성 등이 심각한 수준으로서 위기발생이 확실시되는 상태 - 일 생산량의 10% 이상 감소가 15일 이상 지속 - 주요 생산국의 국가 위기 발생 및 수출 중단 확정 - 철도/자동차 운송 차질이 10일 이상 발생 - 연탄공장 재고가 평균 5일 이내로 감소 (3일분 이내 연탄공장 20개 이상)	즉각 대응 태세 돌입

(3) 부서별 임무 및 역할

구 분	조치사항
관심 (Blue)	o (고객지원팀) 관련 기관·단체 등의 모니터링 상황 종합 상황악화 가능성 주시 o (광업소 품질관리부) 출하실적 및 계획 보고
주의 (Yellow)	o (고객지원팀) 관련 기관·단체 등의 모니터링 상황 종합 상황악화 가능성 주시 o (광업소 품질관리부) 출하실적 및 계획 보고 o (비축사업소) 비상방출 체계 점검 및 즉시 방출 준비
경계 (Orange)	o (고객지원팀) - 관련 기관·단체 등의 모니터링 상황 종합 심의위원회를 통한 경보발령 및 홍보 - 비축탄 비상방출 결정 및 필요서 협조 요청 o (광업소 품질관리부) 비상근무를 통한 출하능력 확대 o (비축사업소) 비상방출 승인 시 즉시 방출
심각 (Red)	o (고객지원팀) - 관련 기관·단체 등의 모니터링 상황 종합 심의위원회를 통한 경보발령 및 홍보 - 필요 시 수입탄 도입 - 연탄배급제 실시 경우 공단 및 지자체 협조 o (광업소 품질관리부) 출하능력 최대화 o (비축사업소) 비축탄 비상방출 및 방출 관련 민원관리

1.2.3 경영 리스크

(1) 대내외 경영여건 및 관련 정부 정책

□ 내부적인 경영상황 변화 및 이에 따른 경영성과로 대한석탄공사로 인한 여건 및 정부 정책의 방향이 변화하면서 이에 대한 내부적 개선 점검 및 정책과의 연계를 위한 다각적 검토를 통해 경영 리스크에 대한 저감을 위해 노력하고 있음

[표 5] 대내외 경영여건 및 정부정책

대외 여건	• 국내 무연탄의 주요 수요처인 연탄소비의 급격한 감소 • 북미간 비핵화 협상 등에 따른 남북관계 변화 전망 • 미세먼지에 대한 국민적 우려, 신기후체제로 전환 • 공공기관에 대해 청렴성, 공익성 요구
대내 여건	• 국내유일 부존자원 생산 및 서민연료의 안정적 공급 책임 • 석탄생산 및 탄광운영의 기술과 경험 보유 • 생산 작업장 심부화에 따른 작업여건 악화 • 누적결손 및 차입금 증가로 재무구조 취약
정부 정책방향	• 석탄공사 기능조정 방안으로 연차별 감산.감원 추진 • 석·연탄 수요 관리를 위해 가격 현실화를 단계적으로 추진 • 태양열, 바이오매스 등 신재생에너지 활용 강화

[표 6] SWOT 분석

외부환경 / 내부여건		기 회(O)	위 협(T)
		• 신재생에너지 활용 강화 • 안전관리의 중요성 증대 • 정책수요(발전,비축) 증대 요구 • 공공기관의 사회적가치 실현 요구	• 남북관계 변화 전망, 신기후체제로 전환 • 기능조정(감산.감원) 추진 • 공공기관에 높은 청렴도 요구 • 윤리 및 책임경영 강화 증가
강점(S)	• 부존자원 생산과 효율적인 석탄공급체계 운영 • 석탄개발 경험과 기술 보유 • 안정적 연탄용 석탄공급 으로 신뢰 확보	**【성장 전략(SO)】** • 석탄생산사업의 효율적 운영 • 보유자산을 활용한 신사업 발굴 • 발전.비축용 정책수요 증대 • 상생.협력, 지역발전에 기여	**【환경대응 전략(ST)】** • 안정적인 연탄용 석탄공급 • 북한석탄광산 정보 구축 및 전략 검토 • 책임경영, 정부정책 이행 강화
약점(W)	• 사업규모 지속 축소 • 누적결손, 차입금 증가 등 재무구조 취약 • 심부화로 작업여건 악화 • 감축경영 지속으로 사기 저하	**【역량강화 발전(WO)】** • 효율적인 사업추진을 위한 인적자원의 역량 강화 • 석탄개발 경험 및 기술 강화 • 안전관리의 실효성 강화	**【조직 혁신 (WT)】** • 자구노력으로 재무구조 개선 • 저 원가, 효율중심의 조직 운영 • 청렴한 조직문화 구축 • 업무혁신으로 경영효율 향상

1.3 기후위기 고려수준

1.3.1 환경경영 추진체계

□ 대한석탄공사는 국내 석탄사업의 효율성을 제고하고 석탄수급 안정을 통한 국민생활의 안정과 국가 발전에 중추적인 역할을 수행하고 있는 가운데 석탄 채굴 등 연료 공급활동에 따른 환경오염 영향을 최소화하고 친환경 가치를 향상시키고자 함

□ 이에 ‘새로운 가치를 창출하는 에너지 공기업’으로 도약하겠다는 경영비전 아래 지역주민과의 상생을 통한 조화로운 발전을 추진하고 이행하고자 사회책임경영 비전 및 추진전략을 수립하여 이행하고 있음

□ ‘인간지향’, ‘자연지향’, ‘미래지향’이라는 세 가지 슬로건을 두고 환경보전을 통한 친환경 경영을 핵심테마로 선정하여 지역사회에 미치는 환경적 영향을 최소화하고 있음

□ 대한석탄공사는 친환경 경영체계를 구축하여 이행하고 있을 뿐 아니라 친환경 경영을 지속성장을 위한 성장 동력으로 간주하여 새로운 가치를 창출하고 신규 사업의 경쟁기반을 조성하고자 함

[그림 4] 대한석탄공사 친환경 경영체계

2. 대한석탄공사의 주요 시설물 및 사업장 현황

2.1 장성광업소

2.1.1 일반현황

<table>
<tr><td>소재지</td><td colspan="6">강원도 태백시 태백로 1889(장성동)</td></tr>
<tr><td>광구 현황</td><td colspan="6"><table>
<tr><th>면적(Ha)</th><th>광구수</th><th>가행</th><th>채진</th><th>미가행</th><th>비고</th></tr>
<tr><td>4,816</td><td>16</td><td>6</td><td>3</td><td>7</td><td>-</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>광량 현황</td><td colspan="6"><table>
<tr><th rowspan="2">구분</th><th colspan="2">매장량</th><th colspan="2">가채량</th></tr>
<tr><th>광량(백만 톤)</th><th>점유율(%)</th><th>광량(백만 톤)</th><th>점유율(%)</th></tr>
<tr><td>장성</td><td>149</td><td>68</td><td>22</td><td>37</td></tr>
<tr><td>석공</td><td>219</td><td>100</td><td>60</td><td>100</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>생산 실적</td><td colspan="6">- 개광 이래 생산 : 약 93,999천 톤
- 석공창립 이래 생산 : 약 89,505천 톤
- 최대생산 : 2,275천 톤 ('79년)</td></tr>
</table>

2.1.2 조직 및 인원

(1) 조직도

[그림 5] 장성광업소 조직도

(2) 부서 및 인원

□ 장성광업소의 조직은 현재 3생산부 6부 1사무지소로 구성됨(2022. 12)

[표 7] 장성광업소 부서 및 인원

구분	직접부	지원부	일반직	합계
정원	116	62	100	278
현원	135	54	85	274
구성비(정원/현원 %)	116.4%	87.1%	85.0%	98.6%

2.1.4 경영지표

□ 장성광업소의 주요 작업실적현황은 다음과 같음

[표 8] 주요 작업 실적현황(장성광업소)

지표		2016년	2017년	2018년	2019년	2020년	2021년	2022년
생산(천톤)		448	399	272	245	199	164	129
채탄능률(톤/인)		8.967	8.527	8.700	9.541	9.524	9.550	9.453
판매(천톤)		309	336	277	151	92	130	164
탄질(Kcal/kg)		4,328	4,338	4,367	4,375	4,384	4,384	4,384
재해	건수	13	8	5	12	2	1	2
	백만톤당	29.1	20.1	18.4	49.0	10.0	6.1	15.5
인원(명)		974	919	739	671	621	546	465

2.2 도계광업소

2.2.1 일반현황

<table>
<tr><td>소재지</td><td colspan="6">강원도 삼척시 도계읍 도계로 225</td></tr>
<tr><td>광구 현황</td><td colspan="6"><table>
<tr><th>면적(Ha)</th><th>광구수</th><th>가행</th><th>채진</th><th>미가행</th><th>비고</th></tr>
<tr><td>5,281</td><td>16</td><td>5</td><td>5</td><td>6</td><td>-</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>광량 현황</td><td colspan="6"><table>
<tr><th rowspan="2">구분</th><th colspan="2">매장량</th><th colspan="2">가채량</th></tr>
<tr><th>광량(백만 톤)</th><th>점유율(%)</th><th>광량(백만 톤)</th><th>점유율(%)</th></tr>
<tr><td>도계</td><td>34</td><td>16</td><td>21</td><td>35</td></tr>
<tr><td>석공</td><td>219</td><td>100</td><td>60</td><td>100</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>생산 실적</td><td colspan="6">- 개광 이래 생산 : 약 43,148천 톤
- 석공창립 이래 생산 : 약 42,131천 톤
- 최대생산 : 1,270천 톤 (‘88년)</td></tr>
</table>

2.2.2 조직 및 인원

(1) 조직도

[그림 6] 도계광업소 조직도

(2) 부서 및 인원

□ 도계광업소의 조직은 현재 2생산부 5부 16과 1사무지소로 구성됨(2022. 12)

[표 9] 도계광업소 부서 및 인원

구분	직접부	지원부	일반직	합계
정원	88	37	61	186
현원	86	36	54	176
구성비(정원/현원 %)	97.7%	97.3%	88.5%	94.6%

2.2.4 경영지표

□ 도계광업소의 주요 작업실적 현황은 다음과 같음

[표 10] 주요 작업 실적현황(도계광업소)

지표		2016년	2017년	2018년	2019년	2020년	2021년	2022년
생산(천톤)		337	310	246	195	184	159	128
채탄능률(톤/인)		9.684	9.734	9.713	9.742	9.784	9.801	9.800
판매(천톤)		300	205	161	64	36	63	114
탄질(Kcal/kg)		4,704	4,703	4,694	4,698	4,704	4,703	4,705
재해	건수	4	-	-	-	3	2	-
	백만톤당	11.9	-	-	-	16.3	12.6	-
인원(명)		381	362	301	293	254	217	257

2.3 화순광업소

2.3.1 일반현황

<table>
<tr><td>소재지</td><td colspan="6">전라남도 화순군 동면 충의로 1064</td></tr>
<tr><td>광구 현황</td><td colspan="6"><table>
<tr><th>면적(Ha)</th><th>광구수</th><th>가행</th><th>채진</th><th>미가행</th><th>비고</th></tr>
<tr><td>3,070</td><td>17</td><td>7</td><td>5</td><td>5</td><td>-</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>광량 현황</td><td colspan="6"><table>
<tr><th rowspan="2">구분</th><th colspan="2">매장량</th><th colspan="2">가채량</th></tr>
<tr><th>광량(백만 톤)</th><th>점유율(%)</th><th>광량(백만 톤)</th><th>점유율(%)</th></tr>
<tr><td>화순</td><td>36</td><td>16</td><td>17</td><td>28</td></tr>
<tr><td>석공</td><td>219</td><td>100</td><td>60</td><td>100</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>생산 실적</td><td colspan="6">- 개광 이래 생산 : 약 28,594천 톤
- 석공창립 이래 생산 : 약 26,595천 톤
- 최대생산 : 705천 톤 ('89년)</td></tr>
</table>

2.3.2 조직 및 인원

(1) 조직도

[그림 7] 화순광업소 조직도

(2) 부서 및 인원

□ 화순광업소의 조직은 현재 1생산부 5부 14과 1사무지소로 구성됨(2022.12)

[표 11] 화순광업소 부서 및 인원

구분	직접부	지원부	일반직	합계
정원	33	23	47	103
현원	31	24	46	101
구성비(정원/현원 %)	93.9%	104.3%	97.9%	98.1%

2.3.4 경영지표

□ 화순광업소의 주요 작업실적 현황은 다음과 같음

[표 12] 주요 작업 실적현황(화순광업소)

지표		2016년	2017년	2018년	2019년	2020년	2021년	2022년
생산(천톤)		223,700	199,200	132,000	100,000	91,700	75,200	63,000
채탄능률(톤/인)		9.787	9.469	9.444	10.004	9.838	9.683	10.427
판매(천톤)		155,346	114,825	93,927	30,026	47,694	45,708	51,335
탄질(Kcal/kg)		4,264	4,267	4,141	4,068	4,085	4,053	4,046
재해	건수	2	2	1	1	1	0	0
	백만톤당	8.9	10.0	7.6	10.0	10.9	0	0
인원(명)		246	222	157	158	133	117	101

제3절. 기후변화 영향 분석

1. 대한석탄공사 기관 및 시설에 대한 기초조사
2. 기후현황 및 전망
3. 기후변화 영향 분석 및 예측

제3절. 기후변화 영향 분석

1. 대한석탄공사 기관 및 시설에 대한 기초조사

1.1 지역현황

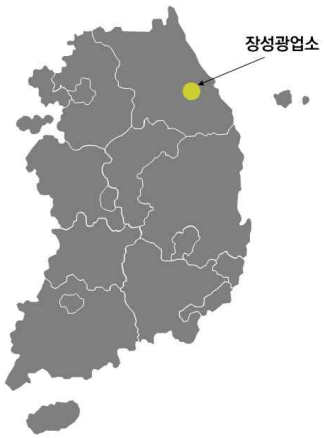
1.1.1 장성광업소

□ 대한석탄공사의 장성광업소가 소재한 강원도 태백시 태백로에 위치한 장성동은 강원도 태백시의 남쪽 끝에 위치해 있음

□ 1998년 행정동을 조정할 때 장성2동과 장성3동을 합해 만든 새로운 동이며, 현재는 법정동 장성동과 금천동을 관할함

[표 13] 장성광업소 지리적 위치

소재지	광업소 소재지	단	지명	극점
강원도 태백시 장성동	강원도 태백시 장성동 200-1	동단	태백시 동점동	북위 37도 09' 60" 동경 129도 03' 67''
		서단	봉화군 석포면	북위 37도 09' 54'' 동경 128도 94' 44''
		남단	태백시 동점동	북위 37도 07' 78" 동경 129동 02' 23"
		북단	태백시 문곡동	북위 37도 11' 03" 동경 128도 98' 25"



[그림 8] 장성광업소 위치정보

[그림 9] 장성광업소 지도

1.1.2 도계광업소

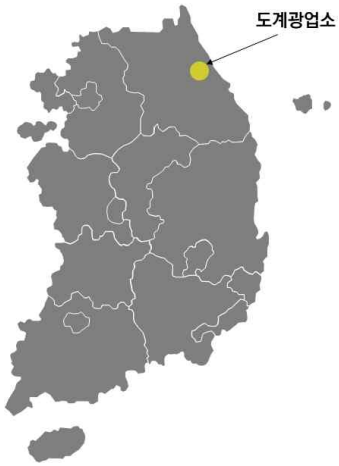
□ 대한석탄공사의 도계광업소가 소재한 강원도 삼척시 도계읍은 동쪽으로 노곡면(盧谷面), 북쪽으로 신기면(新基面), 서쪽으로 태백시와 하장면(下長面), 남쪽으로 가곡면(柯谷面)에 접함

□ 본래 삼척부(三陟府) 지역으로, 1651년(효종 2) 소달리면(所達里面)이라 칭하였다가 나중에 소달면으로 개칭하였고, 1963년 1월 1일 도계읍으로 승격함

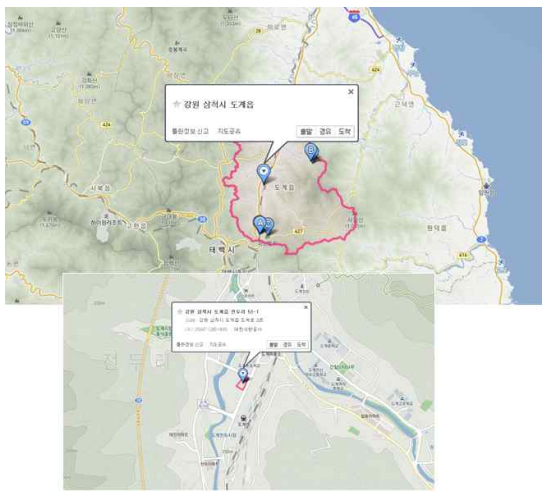
□ 산간내륙지역이므로 경지가 극히 적으며, 논보다 밭이 많고, 농산물로는 콩・옥수수・보리가 많이 생산되고, 삼림이 잘 보존되어 있으나, 광산 주변지역은 훼손이 심하며, 그밖에 참나무 수피 및 버섯들이 많이 생산됨

[표 14] 도계광업소 지리적 위치

소재지	광업소 소재지	단	지명	극점
강원도 삼척시 도계읍	강원도 삼척시 도계읍 전두리 51-1	동단	삼척시 가곡면	북위 37도 20' 64" 동경 129도 17' 31''
		서단	강원도 태백시	북위 37도 24' 29'' 동경 128도 99' 14''
		남단	삼척시 가곡면	북위 37도 15' 57" 동경 129동 08' 65"
		북단	삼척시 신기면	북위 37도 31' 62" 동경 129도 05' 23"



[그림 10] 도계광업소 위치정보



[그림 11] 도계광업소 지도

1.1.3 화순광업소

□ 대한석탄공사의 화순광업소가 소재한 전라남도 화순군 동면은 화순군의 중앙부에 있으며, 동쪽은 동복면, 남면과 접하고, 서쪽은 화순읍, 남쪽은 한천면, 북쪽은 이서면과 접하고 있음

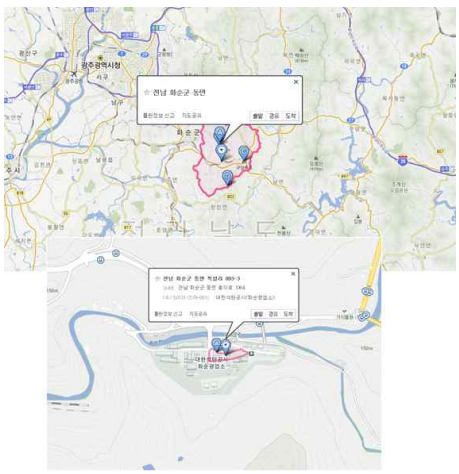
□ 법정리는 면 소재지인 장동리를 비롯하여 백용리・언도리・서성리・국동리・청궁리・마산리・무포리・경치리・복암리・오동리・천덕리・운농리・옥호리・대포리 등이 있으며, 동면의 주산물은 벼이고 특산물은 한우・화훼・무연탄이며 주소득원은 벼와 화훼임. 복암리・천덕리・오동리 일대는 과거 화순 탄전의 중심 지대를 형성하였으나 이제는 탄광이 사양길로 들어 인구가 감소하고 있음

[표 15] 화순광업소 지리적 위치

소재지	광업소 소재지	단	지명	극점
전라남도 화순군 동면	전라남도 화순군 동면 복암리 893-3	동단	화순군 동복면	북위 35도 04' 77" 동경 127도 09' 87''
		서단	화순군 화순읍	북위 35도 02' 44'' 동경 126도 99' 43''
		남단	화순군 한천면	북위 37도 98' 51" 동경 127동 01' 81"
		북단	화순군 이서면	북위 35도 09' 19" 동경 127도 06' 09"

□ 화순광업소는 전라남도 화순군 동면에 소재함

[그림 12] 화순광업소 위치정보



[그림 13] 화순광업소 지도

2. 기후현황 및 전망

□ 대한석탄공사의 각 광업소별 기후변화 현황을 파악하고 전망을 예측하여 광업소 소재지 지역의 기후영향 정도를 분석함

□ 이는 대한석탄공사의 기후변화 리스크 평가를 위해 기후영향요소인 ‘발생가능성’을 산정하기 위함이며 ‘국가기후변화적응센터’에서 제공한 ‘리스크평가 가이드라인’의 극한기후지수를 활용하였음

□ ‘극한기후’는 각 나라 혹은 연구자에 따라 다르게 정의되고 있으며 IPCC 3차 보고서에서는 극한기상사상(extreme weather event)에 대해 ‘특정기간을 벗어나 발생한 사상들 자체’를 극한기후로 정의하였음

□ 선행연구의 공통적인 정의로서 극한기후는 특정기간에 기상현상의 집중 혹은 변화폭이 크게 나타나는 현상이며, 광의적 개념으로 일정한 주기와 패턴에 따라 발생하지 않는 기상현상을 포함함

□ 이에, 대한석탄공사는 기후영향요소의 ‘발생가능성’을 산정하기 위해 최근 10년간 기상재해에 의한 피해액을 크게 발생시킨 극한기후현상(호우, 태풍, 대설) 및 향후 기후변화에 의한 영향이 클 것으로 예상되는 극한기후현상(폭염, 한파)을 선정함

□ 본 리스크평가에서는 기상청에서 제공하는 다음의 8가지의 극한기후지수를 활용하여 광업소별 기후현황 및 전망을 분석하였음

□ 다음은 8가지 극한기후지수에 대한 정의 및 기준을 나타낸 것임

[표 16] 극한기후지수 정의

지수		정의
기온	열대야일수	일 최저기온이 25℃이상인 날의 연중 일수
	폭염일수	일 최고기온이 33℃이상인 날의 연중 일수
	여름일수	일 최고기온이 25℃이상인 날의 연중 일수
	서리일수	일 최저기온이 0℃ 미만인 날의 연중 일수
	결빙일수	일 최고기온이 0℃ 미만인 날의 연중 일수
	식물성장기간	일 평균기온이 5℃보다 높은 날이 적어도 6일 이상 지속된 첫날부터 일 평균기온이 5℃ 미만인 날이 적어도 6일 이상 지속된 첫날까지 사이의 연중일수
강수	호우일수	일 강수량이 80mm 이상인 날의 연중 일수
	강수강도	연중 습윤일수(일 강수량이 1.0mm 이상인 날)로 나누어진 연 총강수량

* WMO(세계기상기구) 기준 반영

2.1 장성광업소

2.1.1 기온 및 강수량

□ 과거 30년(1981~2010년) 전국의 연평균 기온은 12.4℃, 전국 연평균 일 최고기온은 18.0℃, 전국 연평균 일 최저기온은 7.6℃ 임

□ 과거 10년(2001~2010년) 태백시의 연평균 기온은 8.0℃, 최고기온은 13.4℃, 최저기온은 3.0℃ 임

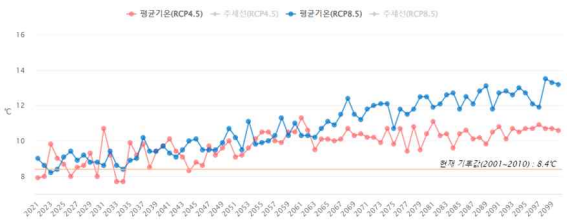
□ 전국 연평균 강수량은 1,313.2mm고 강원도 연평균 강수량은 1,492mm으로 전국 평균보다 높은편이며, 태백시는 1,449.5mm으로 이 또한 전국 평균을 상회하고 있음

□ RCP 8.5 시나리오에서는 강원도 지역의 평균 기온은 21세기 후반기에 현재 기후값보다 4.1℃ 상승하여 RCP 4.5 시나리오에 비해 약 2℃ 이상 높은 11.1℃로 전망되며, 최저기온의 경우 RCP 8.5 시나리오에서는 1세기 후반기에 현재 기후값보다 3.9℃ 상승하여 7.7℃로 전망됨

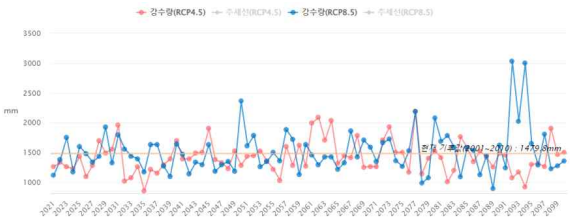
□ 강수량의 경우, RCP 8.5 시나리오에서는 강원도 지역의 21세기 중반기 증가율은 RCP 4.5보다 작으나, 21세기 후반기 강수량이 증가하여 RCP 4.5 시나리오보다 높을 것으로 전망됨

□ 장성광업소가 위치한 태백시 장성동은 과거(2001~2010년) 평균기온이 8.4℃로 RCP8.5기준, 21세기 후반(2071~2100년)에는 12.3℃로 상승할 것으로 예측되며, 최고기온은 현재 대비 4.2℃, 최저기온은 3.9℃가 상승할 것으로 전망됨

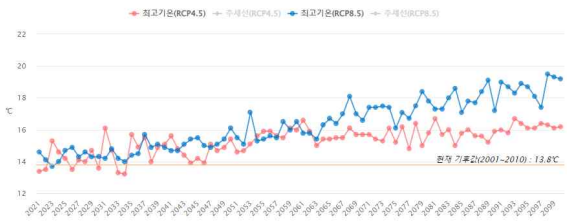
□ 강수량의 경우, 21세기 중반기(2041~2070년)에는 RCP4.5 시나리오에 따른 강수량이 더 높을 것으로 예측되며, 현재 기후값(1,479.8mm)보다 21세기 후반기 RCP8.5에서 103.2mm 강수량이 증가할 것으로 예측됨



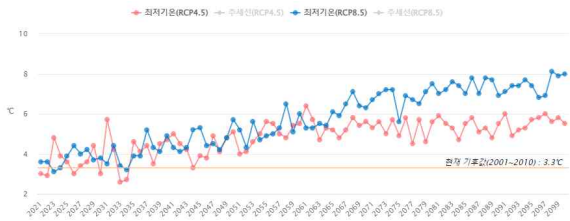
[그림 14] 태백시 장성동 평균기온



[그림 15] 태백시 장성동 강수량



[그림 16] 태백시 장성동 최고기온

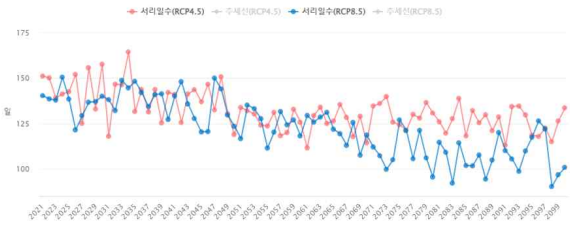


[그림 17] 태백시 장성동 최저기온

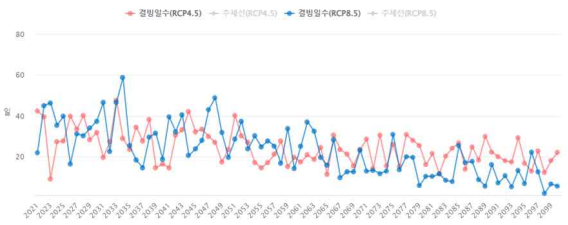
2.1.2 극한기후지수

□ 기상청에서 제공하는 행정구역별 기후변화 시나리오 자료의 RCP 4.5/8.5 남한상세 시나리오(1km)에 따르면 장성광업소가 소재한 강원도 태백시 태백로(장성동)의 8개의 극한기후지수 값은 다음과 같음

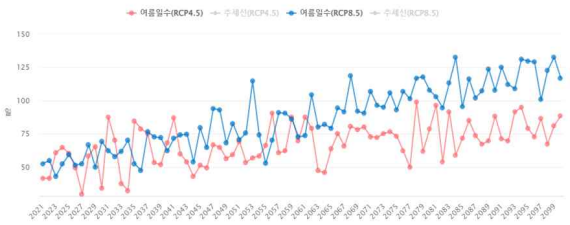
□ 극한기후지수 값으로는 서리일수, 결빙일수, 여름일수, 열대야일수, 폭염일수, 호우일수, 강수강도, 식물성장가능기간이 이에 해당함



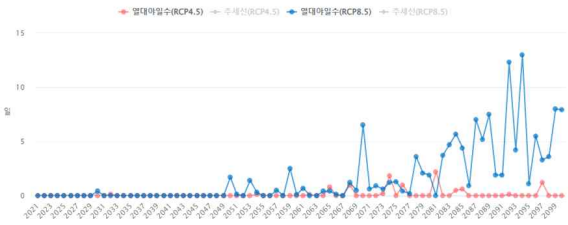
[그림 18] 태백시 장성동 서리일수



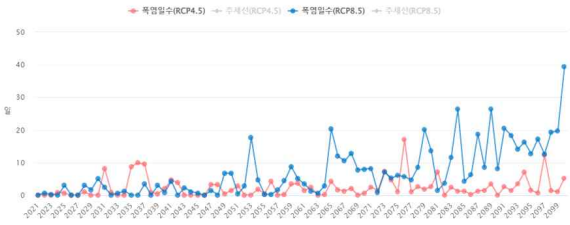
[그림 19] 태백시 장성동 결빙일수



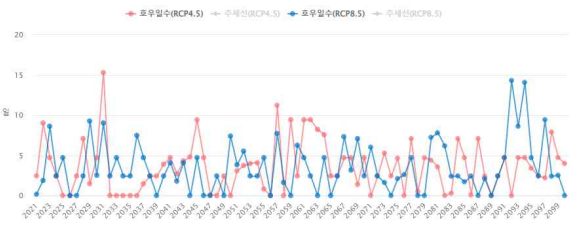
[그림 20] 태백시 장성동 여름일수



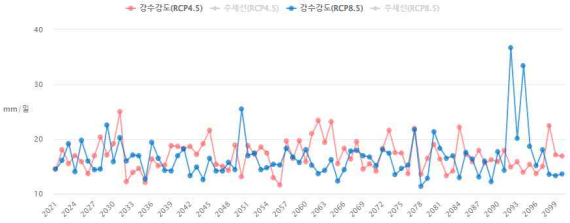
[그림 21] 태백시 장성동 열대야일수



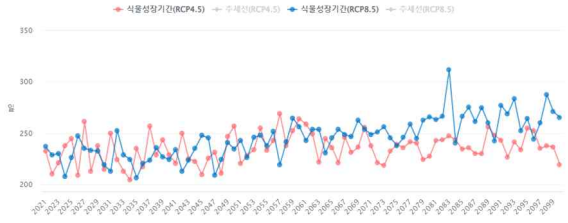
[그림 22] 태백시 장성동 폭염일수



[그림 23] 태백시 장성동 호우일수



[그림 24] 태백시 장성동 강수강도



[그림 25] 태백시 장성동 식물성장기간

2.1.3 전망 종합 분석

□ 장성광업소가 소재한 강원도 태백시 태백로(장성동)의 기후변화 현황 및 전망을 분석하여 기후영향에 대한 리스크 발생원인을 분석하도록 함. 이는, 기후변화 리스크 평가 시 활용되는 발생가능성의 값을 도출하기 위함이며 기후값의 변화량을 통해 극한기후지수를 도출함으로써 장성광업소의 기후변화 리스크의 발생 원인을 도출할 수 있음

□ 장성광업소가 위치한 태백시는 강원도에서 21세기 후반기(2071~2100) 폭염일수는 12.9일 정도로 평가되었으며, 호우일수는 3.9일로 전망되고 있음

[표 17] 강원도 및 태백시 연평균 기온의 미래 (RCP4.5/8.5) 전망(℃)

시군구		현재 기후값	2021 -2030	2031 -2040	2041 -2050	2051 -2060	2061 -2070	2071 -2080	2081 -2090	2091 -2100
강원	RCP 4.5	8.9	9.3	9.9	9.9	10.7	11	10.8	11	11.5
	RCP 8.5		9.5	9.8	10.4	11	11.7	12.6	13.1	13.4
태백시	RCP 4.5		8.3	8.8	8.9	9.7	10	9.9	10	10.3
	RCP 8.5		8.5	8.8	9.4	10	10.7	11.6	12.1	12.5

자료 : 기상청, 기후정보포털

[표 18] 강원도 및 태백시 연평균 강수량의 미래 (RCP4.5/8.5) 전망(mm)

시군구		현재 기후값	2021-2030	2031-2040	2041-2050	2051-2060	2061-2070	2071-2080	2081-2090	2091-2100
강원	RCP 4.5	1,358.5	1,322.4	1,275.5	1,521.7	1,464.5	1,641.8	1,528.7	1,527.8	1,333.8
	RCP 8.5		1,422.5	1,368.8	1,385.5	1,472.0	1,411.7	1,497.4	1,480.3	1,560.1
태백시	RCP 4.5		1,412.4	1,341.5	1,446.6	1,393.9	1,665.9	1,563.8	1,424.8	1,357.4
	RCP 8.5		1,443.1	1,552.4	1,457.2	1,538.0	1,467.7	1,501.3	1,509.6	1,743.2

자료 : 기상청, 기후정보포털

[표 19] 현재 기후값 대비 기후값 변화량(RCP.8.5) 및 강원도 태백시 극한지수의 값 도출 결과

시군구	평균 기온 (℃)	일최고 기온 (℃)	일최저 기온 (℃)	연 강수량 (mm)	폭염 일수 (일)	열대야 (일)	강수 강도 (mm)	호우 일수 (일)	한파 일수 (일)	결빙 일수 (일)
강원	8.9	18.3	8.1	1,358.5	10.2	3.7	16.5	2.5	5.0	8.4
태백시	8.5	14.0	3.5	1,443.1	1.3	0.1	16.5	2.9	25.6	35.4

▼

지역	극한기후지수의 값('21~'60년 이동평균)									
	폭염일수		한파일수		호우일수		대설일수		강풍일수	
	RCP4.5	RCP8.5	RCP4.5	RCP8.5	RCP4.5	RCP8.5	RCP4.5	RCP8.5	RCP4.5	RCP8.5
태백시	1.06	1.15	1.77	1.84	1.09	1.11	1.85	1.88	1.00	1.00

자료 : 기상청, 기후정보포털 & KEI, 2022년 공공기관 기후위기적응대책 수립지원 1차 교육 자료

2.2 도계광업소

2.2.1 기온 및 강수량

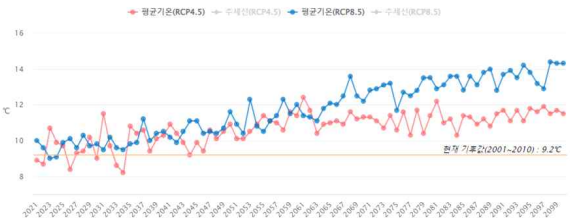
□ 최근 10년(2001~2010년) 전국의 연평균 기온은 12.8℃, 전국 연평균 일 최고기온은 18.3℃, 전국 연평균 일 최저기온은 8.1℃임

□ 과거 10년(2001~2010년) 삼척시의 연평균 기온은 10.4℃, 최고기온은 15.9℃, 최저기온은 5.5℃를 기록하였음

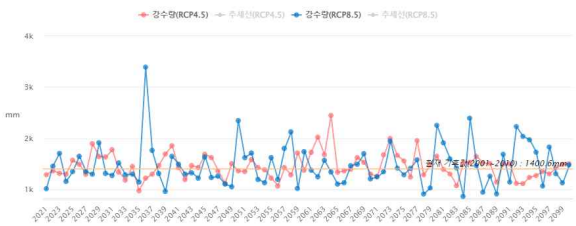
□ 전국 연평균 강수량은 1,359.0mm이며 삼척시는 1,479mm로 7~8월의 강수량이 50% 이상을 차지하여 하계에 집중되고 있음. 일일 최대 강수량은 지난 2002년 8월 31일~9월 1일(2일간) 태풍 루사로 인한 집중호우 시 819mm(노곡), 2003년 9월 12~13일(2일간) 태풍 매미 시 540mm(가곡), 2004년 8월 19일(1일간) 태풍 메기 시 376mm(미로)로 나타남

□ RCP 8.5 시나리오에서는 강원도 지역의 평균 기온은 21세기 후반기에 현재 기후값보다 5.0℃ 상승하여 RCP 4.5 시나리오에 비해 2℃ 이상 높은 13.9℃로 전망되며 최저기온의 경우 RCP 8.5 시나리오에서는 1세기 후반기에 현재 기후값보다 5.2℃ 상승하여 9.0℃로 전망됨

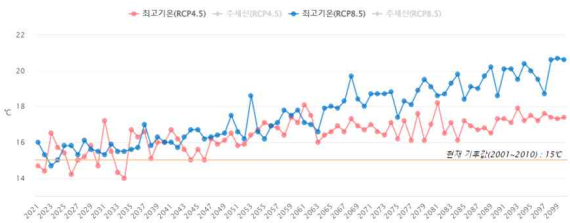
□ 강수량의 경우, RCP 4.5 시나리오에서 중반기(2041~2070) RCP 8.5보다 더 높은 강수량이 전망되나 후반기(2071~2100)에는 RCP 8.5가 더 높은 것으로 나타남



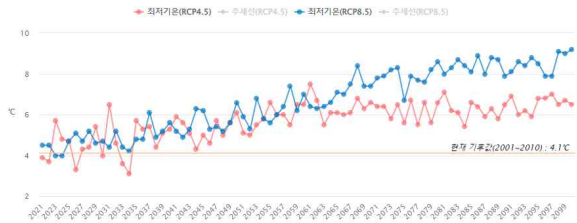
[그림 26] 삼척시 도계읍 평균기온



[그림 27] 삼척시 도계읍 강수량



[그림 28] 삼척시 도계읍 최고기온

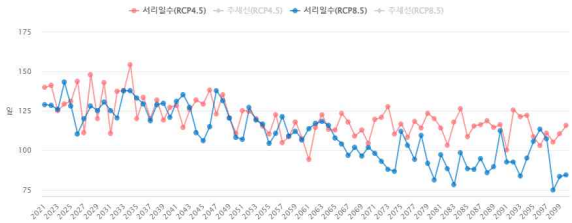


[그림 29] 삼척시 도계읍 최저기온

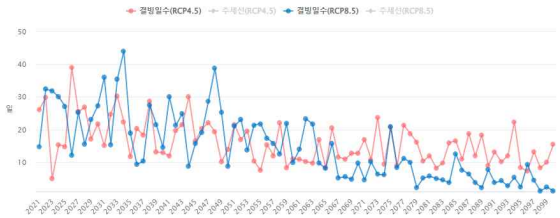
2.2.2 극한기후지수

□ 기상청에서 제공하는 행정구역별 기후변화 시나리오 자료의 RCP 4.5/8.5 남한상세 시나리오(1km)에 따르면 도계광업소가 소재한 강원도 삼척시 도계읍의 8개의 극한기후지수 값은 다음과 같음

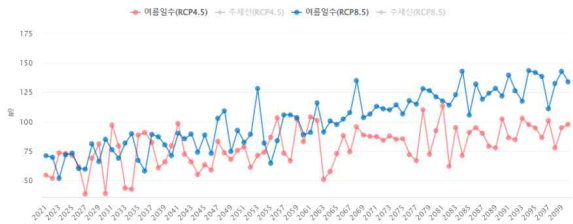
□ 극한기후지수 값으로는 서리일수, 결빙일수, 여름일수, 열대야일수, 폭염일수, 호우일수, 강수강도, 식물성장가능기간이 이에 해당함



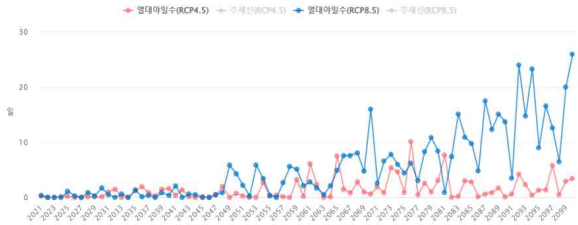
[그림 47] 삼척시 도계읍 서리일수



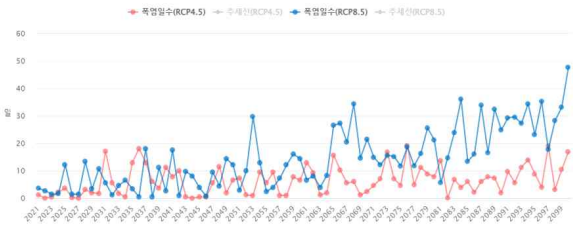
[그림 48] 삼척시 도계읍 결빙일수



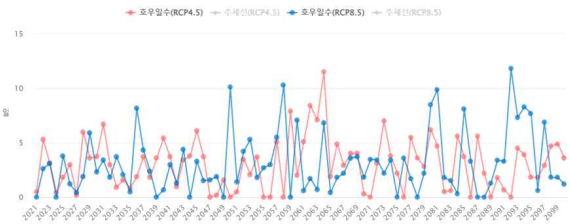
[그림 49] 삼척시 도계읍 여름일수



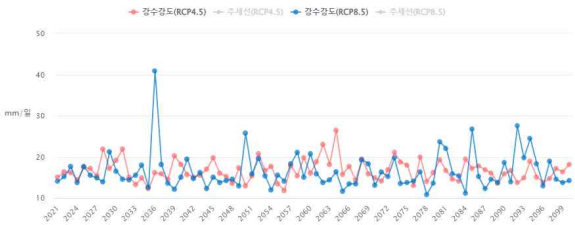
[그림 50] 삼척시 도계읍 열대야일수



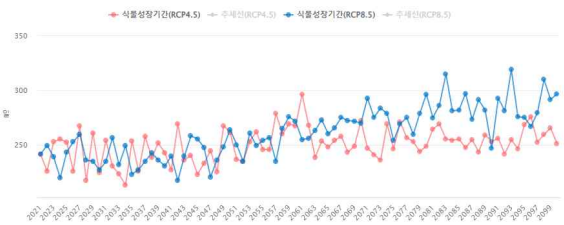
[그림 51] 삼척시 도계읍 폭염일수



[그림 52] 삼척시 도계읍 호우일수



[그림 53] 삼척시 도계읍 강수강도



[그림 54] 삼척시 도계읍 식물성장기간

2.2.3 전망 종합 분석

□ 도계광업소가 소재한 강원도 삼척시 도계읍의 기후변화 현황 및 전망을 분석하여 기후영향에 대한 리스크 발생원인을 분석하도록 함. 이는, 기후변화리스크 평가 시 활용되는 발생가능성의 값을 도출하기 위함이며 기후값의 변화량을 통해 극한기후지수를 도출함으로써 장성광업소의 기후변화 리스크의 발생원인을 도출할 수 있음

□ 도계광업소가 위치한 삼척시는 강원도에서 21세기 후반기 결빙일수 최소감소지역(21.6일)으로 전망됨

[표 20] 강원도 및 삼척시 연평균 기온의 미래 (RCP4.5/8.5) 전망(℃)

시군구		현재 기후값	2021 -2030	2031 -2040	2041 -2050	2051 -2060	2061 -2070	2071 -2080	2081 -2090	2091 -2100
강원	RCP 4.5	8.9	9.3	9.9	9.9	10.7	11.0	10.8	11.0	11.5
	RCP 8.5		9.5	9.8	10.4	11.0	11.7	12.6	13.1	13.4
삼척시	RCP 4.5		10.2	10.8	11.0	11.7	12.0	11.8	12.0	12.4
	RCP 8.5		10.4	10.8	11.4	12.1	12.8	13.6	14.1	14.5

자료 : 기상청, 기후정보포털

[표 21] 강원도 및 삼척시 연평균 강수량의 미래 (RCP4.5/8.5) 전망(mm)

시군구		현재 기후값	2021-2030	2031-2040	2041-2050	2051-2060	2061-2070	2071-2080	2081-2090	2091-2100
강원	RCP 4.5	1,358.5	1,322.4	1,275.5	1,521.7	1,464.5	1,641.8	1,528.7	1,527.8	1,333.8
	RCP 8.5		1,422.5	1,368.8	1,385.5	1,472.0	1,411.7	1,497.4	1,480.3	1,560.1
삼척시	RCP 4.5		1,531.9	1,504.4	1,473.7	1,439.5	1,645.7	1,659.3	1,514.1	1,359.2
	RCP 8.5		1,479.0	1,467.3	1,410.8	1,575.2	1,384.7	1,541.1	1,458.9	1,622.3

자료 : 기상청, 기후정보포털

[표 22] 현재 기후값 대비 기후값 변화량(RCP.8.5) 및 강원도 삼척시 극한지수의 값 도출 결과

시군구	평균 기온 (℃)	일최고 기온 (℃)	일최저 기온 (℃)	연 강수량 (mm)	폭염 일수 (일)	열대야 (일)	강수 강도 (mm)	호우 일수 (일)	한파 일수 (일)	결빙 일수 (일)
강원	8.9	18.3	8.1	1,358.5	10.2	3.7	16.5	2.5	5.0	8.4
삼척시	10.4	15.9	5.5	1,479.0	7.1	1.6	17.5	3.2	15.2	19.0

▼

지역	극한기후지수의 값('21~'60년 이동평균)									
	폭염일수		한파일수		호우일수		대설일수		강풍일수	
	RCP4.5	RCP8.5	RCP4.5	RCP8.5	RCP4.5	RCP8.5	RCP4.5	RCP8.5	RCP4.5	RCP8.5
삼척시	1.40	1.61	1.24	1.38	1.09	1.16	1.87	2.18	1.00	1.01

자료 : 기상청, 기후정보포털 & KEI, 2022년 공공기관 기후위기적응대책 수립지원 1차 교육 자료

2.3 화순광업소

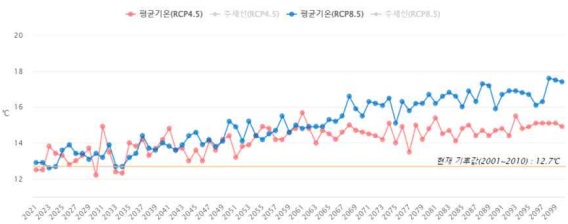
2.3.1 기온 및 강수량

□ 최근 10년(2001~2010년) 전국의 연평균 기온은 12.8℃, 전국 연평균 일 최고기온은 18.3℃, 전국 연평균 일 최저기온은 8.1℃임

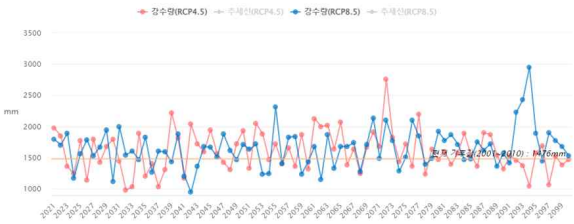
□ 과거 10년(2001~2010년) 전라남도의 연평균 최고지역은 여수(15℃), 완도(14.6℃). 신안·고흥(14.4℃)이며 기온 최저지역은 구례(11.2℃), 광양(12.4℃)임

□ RCP 8.5 시나리오에서 전라남도 지역의 평균 기온은 21세기 후반기에 현재 기후값보다 4.7℃ 상승하여 RCP 4.5 시나리오에 비해 2℃ 이상 높은 17.2℃로 전망되며 전국 관측 증가율(0.27℃/10년)보다 2배 이상 빠른 증가율(0.64℃/10년)을 보이고 있음

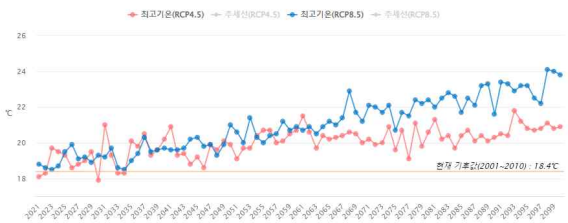
□ 강수량의 경우, RCP 4.5가 중반기(2041~2070)에 더 높은 것으로 전망되나, 후반기(2071~2100)에는 RCP 8.5 기후값이 높아지며 약 1,741.0mm가 될 것으로 전망됨



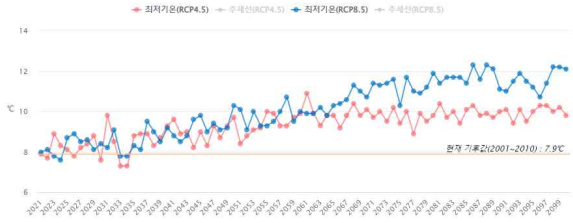
[그림 55] 화순군 동면 평균기온



[그림 56] 화순군 동면 강수량



[그림 57] 화순군 동면 최고기온

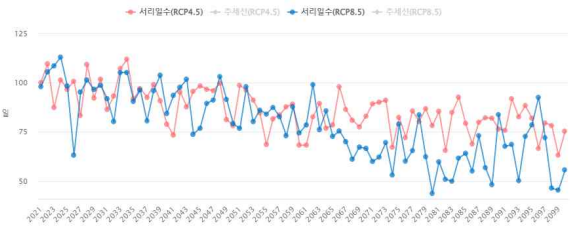


[그림 58] 화순군 동면 최저기온

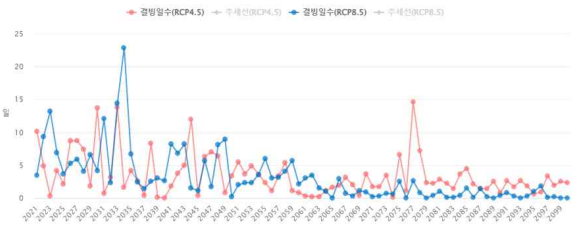
2.3.2 극한기후지수

□ 기상청에서 제공하는 행정구역별 기후변화 시나리오 자료의 RCP 4.5/8.5 남한상세 시나리오(1km)에 따르면 화순광업소가 소재한 전라남도 화순군 동면의 8개의 극한기후지수 값은 다음과 같음

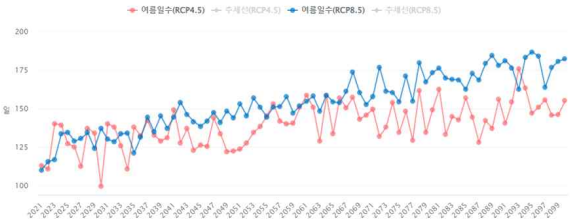
□ 극한기후지수 값으로는 서리일수, 결빙일수, 여름일수, 열대야일수, 폭염일수, 호우일수, 강수강도, 식물성장가능기간이 이에 해당함



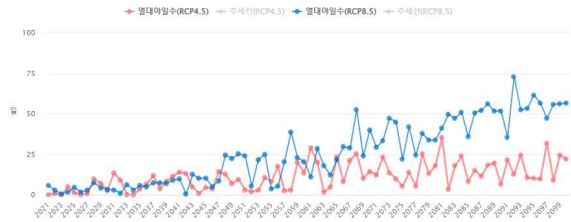
[그림 59] 화순군 동면 서리일수



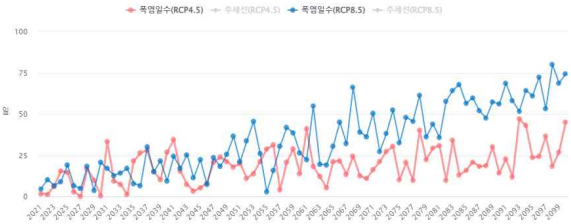
[그림 60] 화순군 동면 결빙일수



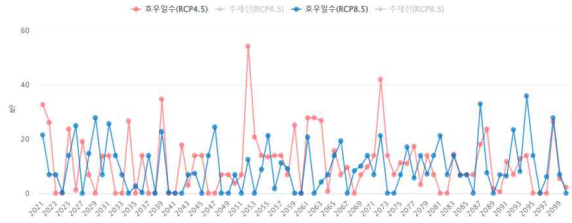
[그림 61] 화순군 동면 여름일수



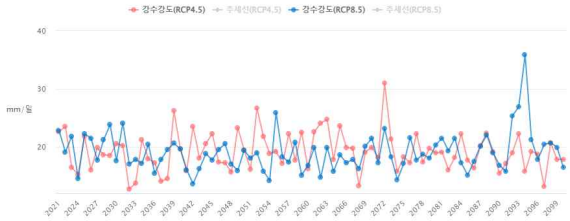
[그림 62] 화순군 동면 열대야일수



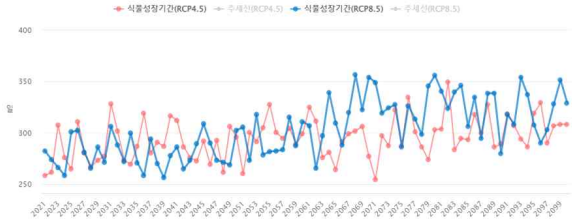
[그림 63] 화순군 동면 폭염일수



[그림 64] 화순군 동면 호우일수



[그림 65] 화순군 동면 강수강도



[그림 66] 화순군 동면 식물성장기간

2.3.3 전망 종합 분석

□ 화순광업소가 소재한 전라남도 화순군 동면의 기후변화 현황 및 전망을 분석하여 기후영향에 대한 리스크 발생원인을 분석하도록 함. 이는, 기후변화리스크 평가 시 활용되는 발생가능성의 값을 도출하기 위함이며 기후값의 변화량을 통해 극한기후지수를 도출함으로써 도계광업소의 기후변화 리스크의 발생원인을 도출할 수 있음

□ 화순광업소가 위치한 화순군은 RCP 8.5시나리오 21세기 후반기 겨울철 최저기온은 -10℃ 이하로 전망됨

[표 23] 강원도 및 화순군 연평균 기온의 미래 (RCP4.5/8.5) 전망(℃)

시군구		현재 기후값	2021 -2030	2031 -2040	2041 -2050	2051 -2060	2061 -2070	2071 -2080	2081 -2090	2091 -2100
전라 남도	RCP 4.5	13.2	13.6	14.2	14.3	14.9	15.3	15.1	15.2	15.6
	RCP 8.5		13.7	14.1	14.7	15.3	16.0	16.7	17.2	17.6
화순군	RCP 4.5		12.9	13.5	13.7	14.2	14.5	14.3	14.5	14.8
	RCP 8.5		13.1	13.4	14.0	14.6	15.2	16.0	16.5	16.8

자료 : 기상청, 기후정보포털

[표 24] 강원도 및 화순군 연평균 강수량의 미래 (RCP4.5/8.5) 전망(mm)

시군구		현재 기후값	2021-2030	2031-2040	2041-2050	2051-2060	2061-2070	2071-2080	2081-2090	2091-2100
전라 남도	RCP 4.5	1,543.1	1,576.0	1,403.4	1,608.6	1,584.6	1,704.5	1,666.7	1,612.7	1,372.4
	RCP 8.5		1,543.1	1,601.6	1,484.1	1,591.3	1,602.9	1,705.5	1,603.2	1,916.9
화순군	RCP 4.5		1,620.2	1,454.9	1,646.7	1,634.8	1,797.2	1,737.2	1,637.3	1,435.8
	RCP 8.5		1,612.3	1,655.6	1,539.2	1,639.0	1,660.2	1,744.7	1,664.7	1,926.4

자료 : 기상청, 기후정보포털

[표 25] 현재 기후값 대비 기후값 변화량(RCP.8.5) 및 전라도 화순군 극한지수의 값 도출 결과

시군구	평균 기온 (℃)	일최고 기온 (℃)	일최저 기온 (℃)	연 강수량 (mm)	폭염 일수 (일)	열대야 (일)	강수 강도 (mm)	호우 일수 (일)	한파 일수 (일)	결빙 일수 (일)
전라남도	13.2	18.3	8.1	1,358.5	10.2	3.7	16.5	2.5	0.5	8.4
화순군	13.1	19.0	8.0	1,612.3	10.0	3.1	20.3	13.0	0.8	6.2

▼

지역	극한기후지수의 값('21~'60년 이동평균)									
	폭염일수		한파일수		호우일수		대설일수		강풍일수	
	RCP4.5	RCP8.5	RCP4.5	RCP8.5	RCP4.5	RCP8.5	RCP4.5	RCP8.5	RCP4.5	RCP8.5
화순군	1.44	1.79	1.01	1.01	1.20	1.10	1.08	1.12	1.00	1.00

자료 : 기상청, 기후정보포털 & KEI, 2022년 공공기관 기후위기적응대책 수립지원 1차 교육 자료

3. 기후변화 영향 분석 및 예측

3.1 목적 및 방법

□ 기후변화로 발생한 재난 및 재해로 인한 대한석탄공사의 시설물 및 광업소의 영향을 종합적으로 분석하고 피해 손실이 클 것으로 예상되는 기후변화 취약시설 등을 추정하기 위함

□ 통계청, 재해연보, 미디어 리서치, 문헌조사, 인터뷰 등을 통하여 과거로부터 현재까지 광업소 및 시설물의 기후·기상 현상과 관련하여 발생한 피해사례를 조사함

3.2 지하자원 및 광해방지시설 기후변화 영향 사례 분석 결과

3.2.1 언론매체 키워드 검색에 의한 기후영향분석

□ 대한석탄공사의 기후영향 사례 분석은 2010년 1월부터 2022년 9월까지 언론매체 뉴스 등 보도자료 정보를 기반으로 지하자원 및 광해방지시설에 대한 기후변화 영향정보를 추출하여 분석함

□ 본 자료는 국가기후변화적응센터(KACCC)에서 제공한 '공공기관 적응대책 수립 지원을 위한 기후영향분석 보고서(2015.11)' 를 참고하여 유류·자원관리시설에 대해 기후변화 영향의 유형, 권역별 피해 사례, 대상별로 기후변화 영향을 분석하였음

□ 기후변화 영향 사례를 검색하기 위해서 대한석탄공사의 경우 광업소, 수갱, 권양기, 변전소 등의 키워드와 기후변화 영향요소인 폭염, 한파, 호우, 대설, 강풍을 조합하여 관련 사례를 추출함

□ '공공기관 적응대책 수립 지원을 위한 기후영향분석 보고서(2015.11)' 에서 제공하고 있는 지하자원 및 광해방지시설의 기후변화 영향분석은 지하자원 및 광해방지시설에 해당하는 키워드(석유, 천연가스, LNG 등)와 기후영향요소 키워드(폭염, 한파, 호우, 대설, 강풍 등)를 조합・검색하여 추출한 기후영향 사례는 총 8건인 것으로 나타남

□ 기후영향요소에 따른 피해 중 강풍과 호우의 영향이 가장 큰 것으로 나타나고 있으며 강풍 및 호우는 각각 3건, 한파 및 대설은 각 1건의 순으로 피해사례가 나타남

□ 유류・자원관리시설의 경우, 강풍에 대해서 강원 지역이 영향을 많이 받는 것으로 판단됨

□ 대한석탄공사의 경우, 일반적 기후영향 피해사례와 달리 업종 특성 상 갱도는 호우로 인한 영향이 가장 크며 그 외의 기후요인에 대해서는 크게 영향을 받지 않는 것으로 나타남(담당자 인터뷰 진행)

✓ (한파) 총 1건, 인천지역에서 발생

✓ (호우) 총 3건, 강원·부산·인천 지역에서 각각 1건씩 발생

✓ (대설) 총 1건, 강원지역에서 발생

✓ (강풍) 총 3건, 강원 2건, 충남 1건 발생

□ 유류·자원관리시설의 대상별 피해사례를 분석한 결과,

✓ (시설) 강풍으로 인한 산불 번짐(3건) 및 호우 시 산사태(1건) 등으로 인한 시설의 안전위험 증가, 호우로 인한 LNG 기지 침수(1건) 및 LNG 건설공사 지연(1건), 강풍으로 인한 높은 파도로 LNG 설비 유실(1건) 등 총 7건 발생

✓ (공공서비스) 한파 시 가스 누출(1건), 호우에 의한 산사태로 LPG저장 탱크 파손 및 가스 공급이 중단(1건, 시설 피해와 중복) 등 총 2건의 피해 발생

[표 26] 유류·자원관리시설에 대한 기후영향 사례

구분	주요 내용		
뉴스일자/ 언론사	2009.11.11/뉴시스	2006.07.16/연합뉴스	2014.07.18/연합뉴스
발생지역	강원도 삼척시 강원도	평창군 인천시 연수구	인천시 연수구 송도동
발생일자	2009.11.10	2006.07.16	2014.07.18
시설명	LNG가스공사 현장	액화석유가스 저장탱크	송도 LNG기지
발생원인	강풍에 의한 높은 파도	호우로 인한 산사태	호우(232.5mm)
기후변화 영향	해저 지질조사차 설치돼 있던 시추기 유실	LPG 저장탱크파손으로 인근19가구가스공급중단	LNG 기지 진입도로 70m 구간 침수·통제

□ 1차 적응계획 기간인 2018~2022년 동안 대한석탄공사 사업장에서 발생한 기후변화와 관련 피해사례는 호우와 관련된 사례 1건이 발생하였음

[표 27] 대한석탄공사 사업장 기후변화 영향 사례

피해 일자	피해 관련 기후 영향인자	피해 대상 사업장	피해 내용	피해에 대한 대처방안
2020.08.06.~08 (총3일)	C. 호우	화순 광업소	화순광업소 집중호우로 인한 동1사갱 7편, 8편 펌프실 유입수 증가로 갱내 시설물 침수피해 발생 및 긴급 복구 작업 실시 - 피해 대상 : 펌프설비, 충전설비, 전기시설, 지하 갱도시설 - 갱내 출수량 증가로 양수작업 파이프 피로도 누적 및 압력 상승에 따른 노후 배관 파손	갱내 배수 작업 및 토사 제거, 모터 및 전기시설 신규 설치

3.2.2 해외 사회기반시설에 대한 기후영향분석

□ 해외 사회기반시설에 대한 기후변화 영향 사례 분석을 통해 선제적 대응 방안 및 국내의 기후변화 영향 사례 결과 분석 시 활용함

□ ARP 제도를 통해 보고된 영국 기업의 사례 및 캐나다, 호주 등 사회기반시설 관리 기업의 기후변화 영향 분석 및 적응 보고서를 분석하여 결과를 도출하였음

□ 해외 주요 발전소의 ARP 제출 보고서를 정리 및 분석한 결과, 발전소별 기후변화 영향요인은 극한 강수와 홍수, 지반 침하와 산사태, 가뭄 및 물 부족, 극한기온 및 강풍으로 인한 피해로 분류됨

[표 28] 유류·자원관리시설 기후변화 영향 해외사례

구분	시설물	시설관리자
폭염	유류·자원 저장시설 내 화재 발생 위험 증가 유류·자원 추출 관련 기계 오작동	온열질환자 및 사망자 발생
한파	유류·자원 추출 관련 기계 오작동으로 인한 유류·자원 관련 공급 비용 증가	-
호우	유류·자원 저장창고 및 정제 공장 침수	-
대설	-	-
강풍	연안에 있는 유류·자원 시설 파손, 유류·자원 추출 비용 증가 및 파이프라인 등 운송 인프라 파손, 유류·자원 운송 지연	-

□ 해외 주요 사회기반시설의 기후변화 리스크와 현장 위험요소 및 그 영향 사례는 다음과 같음

[표 29] 사회기반시설의 기후변화 리스크 및 위험요소

기후영향요소	No	현장 위험요소	기후변화 영향
Flood and Storm Surge	1	Flooding of site	Partial or complete shutdown of plant, water damage to infrastructure
	2	Flooding of access routes to site	Commodity supply disruption, staff access to operate plant, partial or complete shutdown.
	3	Flood Events & Extreme High River Flow	Blocking of water intake by debris, higher maintenance
	4	Storm Surges	Commodity supply disruption, staff access to operate plant, partial or complete shutdown.
Extreme High Temperature	5	Heat wave impact on GT/ST output	Station/Unit trip, efficiency drop, reduced output.
	6	Air temperature average increase impact on GT/ST output	Efficiency drop, reduced output.
Climate Hazard Affecting Water Use	7	High Temp Water Discharge	Exceedence of permitted temperature discharge limits, load reduction.
	8	Drought On Water Availability	Insufficient water; for cooling water or water treatment plant leading to reductions in capacity and partial shutdowns.
	9	Drought on Water Discharge (Permitting)	Exceedance of permitted concentrations of substances in discharge, load reduction
	10	Drought and change in Water Abstraction legislation	New permit restrictions, additional operational constraints, load restrictions
Extreme Low Temperatures	11	Extreme Snow Fall	Commodity supply disruption, staff access to operate plant, partial or complete shutdown.
	12	Extreme Low Temperatures on Cooling Tower Fans	Cooling tower fans shut down due to frost protection
	13	Extreme Low Temperature on External Systems	Additional maintenance, repair, critical environmental systems
	14	Extreme Low Temperature on Cooling towers	Ice build up on cooling tower and risk of packing collapse, breakthrough of large ice pieces into the compressor
Other Climate Hazards	15	Extreme Winds	Flying debris, cladding on boilers
	16	Weather condition causing plume grounding	Environmental complaints, capacity reduction
	17	Subsidence / Landslide	Damage to pipelines, buildings, plant, safety risk, partial or complete shutdown

3.3 대한석탄공사의 기후변화 영향 사례 분석 결과

3.3.1 언론매체 키워드 검색에 의한 기후영향 분석

□ 대한석탄공사의 5대 기후영향요소(폭염, 한파, 호우, 대설, 강풍)에 대하여 미디어리서치를 실시한 결과임

□ 미디어리서치는 포털사이트인 언론진흥재단, 네이버, 다음 등 포털사이트에서 기사를 검색하였으며, 5대 기후영향요소 이외에, 더위, 추위, 혹한, 재해, 혹서, 결빙, 갈수, 동파, 침식, 침수, 낙뢰, 강풍, 강설, 대설, 화재 등의 세부 기후영향요인과 갱도, 권양기, 변전설비 등 생산설비와 관련된 용어를 중복검색 하였음

[표 30] 언론매체 키워드 검색에 의한 기후영향분석

기후영향요소	신문사	일자	제목	내용
호우	문화일보	2003-09-17	강원 광산도 태풍피해 심각 송전·생산시설등 66억여원	태풍 '매미'로 인해 강원지역 일부 광산에도 상당한 피해 발생(도계 256mm), 광산 및 생산, 운반시설에 막대한 피해발생
	에너지 경제	2003-09-20	강원지역 피해 66억...진입로 유실·시설 침수	초강력 태풍 '매미'로 인해 집중호우가 쏟아진 강원지역의 일부 광산에도 상당한 피해(진입로 유실, 송전시설, 생산시설침수 등)
대설/ 한파	파이낸셜 데일리	2016-01-25	장성 29㎝ '대설경보'...출근길 빙판 주의	광주 및 전남지역에 한파와 함께 대설로 출근길 마비
	전남주간 신문	2011-01-03	장성군, 대설 피해 지원에 총력	대설로 인해 지역 30cm이상 적설량을 보임에 따라 제설작업 및 시설피해 현장지원 실시
기타 요인	**신문사**	**일자**	**제목**	**내용**
화재	뉴시스	2017-11-08	'화재 피해' 화순광업소 복구 작업 나서	대한석탄공사 화순광업소는 8일 화재 피해를 입은 화순광업소 동갱도 입구 쪽으로부터 200m 지점 주변에서 기초 보수 공사 실시
가스유출	연합뉴스	1999-10-19	탄광 갱도 가스유출로 3명 사상	탄광 막장에서 탄층이 무너지며 유독가스가 발생, 작업중이던 광원 1명이 질식돼 숨지고 2명이 매몰

3.3.2 대한석탄공사 기후영향분석 종합 결과

□ 대한석탄공사는 각 광업소가 소재한 지역의 기후변화로 광업소 내부의 생산력과 운영 효율성 등에 미치는 영향이 크지는 않음

□ 대한석탄공사의 생산 활동은 대부분 갱내에서 이루어지기 때문에 외기온도 및 기후 영향에 대한 생산 활동의 피해가 적은 편임

□ 하지만 호우로 인해 갱내의 침수 및 피해, 이로 인한 생산량 감소 가능성, 노동 생산성 저하로 인한 관련 비용 증가, 수송 및 운반시설 등의 피해가 발생할 수 있음

□ 각 광업소 소재지의 특성에 따라, 장성광업소가 영향이 가장 크며 도계광업소, 화순광업소 순으로 기후변화의 영향이 미치는 범위의 차이가 있음

□ 2018년 이후, 기후영향요소로 인한 사업장의 피해 내용은 언론보도 등을 통해 보도된 내용은 없었으며, 내부적인 관리체계 및 절차에 따라 비상 상황에 따른 대응을 진행함

□ 그 외, 대한석탄공사는 작업 안전과 관련한 안전·재난 측면에서의 사고가 발생함에 따라 작업근로자의 안정성 및 노동 생산성과 관련된 피해를 고려해야 할 것으로 보임

제4절. 기후변화 위험도 평가

1. 위험도 평가 목적 및 대상
2. 위험도 평가 방법
3. 위험도 평가 결과 및 우선순위 위험도

제4절. 기후변화 위험도 평가

1. 위험도 평가 목적 및 대상

1.1 목적

□ 대한석탄공사의 경영・운영 방향 등을 결정하는 데 도움이 될 수 있도록 시설물, 광업소별로 우선적으로 대응하여야 할 기후변화 리스크를 식별하고 리스크 평가를 통해 주요 리스크를 선정하여 우선순위별 적응대책을 수립하고자 함

1.2 의의

□ 기후변화 리스크평가는 기후변화에 의한 사건의 발생가능성과 그 사건의 발생으로 인한 피해, 위험 규모 등을 파악하여 기후변화 리스크가 공공기관 등에 어느 정도의 영향을 미칠 것인지를 정량적으로 판단하는 과정임

□ 대한석탄공사의 전 광업소에 대한 기후변화의 불확실성을 줄이고 기후변화로 인한 위험, 피해 등에 대한 예측을 계량화, 정밀화할 수 있음

□ 대한석탄공사에서 시행하고 있는 현재의 리스크관리 프레임 속에서 기후변화를 고려함으로서 기후변화 리스크평가의 효율을 높여 통합적 관리가 가능하도록 함

1.3 기본원칙

□ 대한석탄공사의 경영운영, 재정, 보건, 안전, 환경, 사회적 평판 등과 관련하여 직면하고 있는 모든 기후변화 리스크를 인식하고 평가함

□ 기후변화로 인한 발생 가능한 사건별로 관련 업무의 특성, 규모, 복잡성, 필요성 등을 충분히 고려하여 기후변화 리스크평가를 실시함

□ 적합한 기후변화 리스크평가 방법에 따른 정량적 결과를 산출하며 이 결과를 대한석탄공사의 통합적 리스크평가 시스템 등에 반영하여 효율적 관리체계를 구축함

1.4 리스크 규명 및 분류

□ 다음은 대한석탄공사의 기후변화 영향에 대한 주요 리스크를 식별하고 분류한 결과이며, 광업소별 시설물, 시설관리자, 공공서비스, 5대 기후영향요소를 고려한 주요 리스크 및 대응 방안을 도출하였음

[표 31] 리스크 식별결과

No.	시설	대상	기후변화 요소	주요 리스크	방안
1	운반갱도	a.시설물	C.호우 D.대설	갱내 유입수 등의 증가에 따른 지반변형 및 붕괴	주기적 변형 점검 및 지하수 적기처리
2	굴진갱도	a.시설물	C.호우 D.대설		
3	일반사무실	a.시설물 b.시설관리자 c.공공서비스	A.폭염 B.한파 C.호우 D.대설 E.강풍	기후변화에 따른 사무실 구조변형 등으로 손상	정기점검 등의 시행으로 적기 보수보강 시행
4	로커쇼벨	a.시설물 b.시설관리자	C.호우 D.대설	갱내 유입수 등으로 생산설비 파손 발생으로 생산효율성 저하	생산장비의 상시점검 시행 및 작업환경 조성
5	체인컨베이어	a.시설물	C.호우 D.대설		
6	연층채준기	a.시설물 b.시설관리자	C.호우 D.대설		
7	수갱(사갱) 권양기	a.시설물 b.시설관리자	C.호우 D.대설	갱내 유입수 등 운반 설비 파손발생으로 생산효율성 저하	운반장비의 상시점검 시행 및 작업환경 조성
8	컨베이어	a.시설물	C.호우 D.대설		
9	축전차	a.시설물	C.호우 D.대설		

No.	시설	대상	기후변화 요소	주요 리스크	방안
10	펌프	a.시설물 b.시설관리자	C.호우 D.대설	갱내 유입수 등으로 과부하 및 파손 발생 시 유량증가로 연쇄적 시설물 파손 및 인명피해 우려	운반장비의 상시점검 시행 및 적기 펌프 및 배관 등 교체
11	배관	a.시설물	C.호우 D.대설		
12	수류지	a.시설물 b.시설관리자	C.호우 D.대설		
13	펌프자동 시스템	a.시설물 b.시설관리자	C.호우 D.대설		
14	압축기	a.시설물 b.시설관리자	C.호우 D.대설	폭염 등으로 통기설비 과부하 발생시 작업장 온도 증가로 생산성 하락	통기설비의 상시점검 시행 및 작업환경 조성
15	선풍기	a.시설물 b.시설관리자	A.폭염 C.호우 D.대설		
16	에어쿨링 시스템	a.시설물 b.시설관리자	A.폭염 C.호우 D.대설		
17	유도무선	a.시설물 b.시설관리자	C.호우 D.대설	갱내 유입수 등 안전 설비 파손발생으로 생산효율성 저하 및 근로자 인명피해 우려	안전설비의 상시점검 시행 및 작업환경 조성
18	가스감시	a.시설물 b.시설관리자	C.호우 D.대설		
19	안전등	a.시설물 b.시설관리자	C.호우 D.대설		
20	CCTV	a.시설물 b.시설관리자	C.호우 D.대설		

No.	시설	대상	기후변화 요소	주요 리스크	방안
21	워셔박스	a.시설물	B.한파 D.대설 E.강풍	동파 등에 의한 선탄시설 파손 및 가동불가 강풍 등에 따른 홉퍼 및 스크린 파손 등으로 분진발생	시설물 온도유지 상시점검을 통한 보수보강
22	중액석탄기	a.시설물 b.시설관리자	B.한파 D.대설 E.강풍		
23	홉퍼	a.시설물	B.한파 D.대설 E.강풍		
24	스크린	a.시설물	B.한파 D.대설 E.강풍		
25	변전소	a.시설물 b.시설관리자	A.폭염 B.한파 C.호우 D.대설	대설 및 호우로 하중발생 등으로 시설물 파손 우려 폭염 및 한파로 케이블 등의 수축이완 발생으로 변형 및 파손우려	예비품 상시 구비 및 상시점검으로 적기 보수보강
26	수배전반	a.시설물 b.시설관리자	A.폭염 B.한파 C.호우 D.대설		
27	케이블	a.시설물 b.시설관리자	A.폭염 B.한파 C.호우 D.대설		
28	배전	a.시설물 b.시설관리자	A.폭염 B.한파 C.호우 D.대설		
29	통신	a.시설물 b.시설관리자	A.폭염 B.한파 C.호우 D.대설		

No.	시설	대상	기후변화 요소	주요 리스크	방안
30	방진망	a.시설물 b.시설관리자 c.공공서비스	C.호우 D.대설 E.강풍	강풍에 의한 시설물 파손 및 분진발생 호우 및 대설에 의한 하중 발생으로 시설물 파손	상시점검 및 동절기 집중점검 시행을 통해 보수 보강
31	집진기	a.시설물 b.시설관리자 c.공공서비스	C.호우 D.대설 E.강풍		
32	방진덮개	a.시설물 b.시설관리자 c.공공서비스	C.호우 D.대설 E.강풍		
33	폐수처리장	a.시설물 b.시설관리자 c.공공서비스	B.한파 C.호우 D.대설	한파에 의해 동파로 시설물 파손	난방시설을 통한 온도 유지
34	TMS시스템	a.시설물 b.시설관리자 c.공공서비스	B.한파 C.호우 D.대설		
35	자동차 세륜시설	a.시설물 b.시설관리자 c.공공서비스	B.한파 C.호우 D.대설		

2. 위험도 평가 방법

2.1 기후변화 리스크 정의

□ 리스크 개념은 기근, 자연재해, 위험관리, 공중보건 등 다양한 영역에서 조금씩 다른 의미로 사용됨. 기후변화와 관련한 리스크 개념은 1990년대 이후 발전되기 시작하였으며, 이를 정의하는 기관에 따라, 목적에 따라 개념적 정의가 조금씩 다름

□ 유엔기후변화협약(United Nations Framework Convention on Climate Change, UNFCCC)의 기후변화정부간회의(Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC)에서 펴낸 제5차 평가보고서에서는 기후변화 관련 리스크를 “인류 가치의 어떤 것(인간 자신도 포함)이 위험에 처하는 경우와 결과가 불확실한 경우 그 결과가 발생할 잠재력이고, 리스크는 위험한 현상이 발생할 확률이나 이러한 현상이 발생할 경우 그 결과가 크게 확대되는 경향으로 본다” 라고 언급함

□ IPCC는 기후변화로 인해 재난 재해의 발생빈도와 강도가 증폭된다는 점에서 재해리스크(Disaster Risk)로 접근하였음

□ 영국의 환경식품농촌부(Department of Environment, Food, and Rural Affairs, Defra)는 기후변화 리스크 평가 보고서에서 리스크를 사건이 일어날 가능성(likelihood)과 사건 결과의 규모(magnitude)의 함수로 정의했으며, 리스크를 위협(threat)과 기회(opportunity)로 분류함

□ 기후변화 적응은 “현재 나타나고 있거나 미래에 나타날 것으로 예측되는 기후변화의 파급효과와 영향에 대한 자연적이고 인위적인 시스템 조절을 통해 피해를 완화시키거나 더 나아가 유익한 기회로 촉진시키는 활동” 으로 정의함(국립환경과학원, 2012)

□ 국내에서는 기후변화 관련 리스크를 “재해 또는 일련의 바람직하지 않은 결과를 가져오는 사건을 촉발시키는 발생 확률” (이재수 외, 2012)로 정의하였으며 부정적 사건의 발생 가능성과 이 발생이 야기하는 결과로 구성된다(강정은 외, 2012)라고 정의한 바 있음

[표 32] 리스크 관련 용어

용어	정의
위해성 (Hazard)	• 사망, 상해, 건강과 관련한 영향, 재산피해, 생계손실, 서비스를 포함한 사회·경제적 파괴,혹은 환경적 피해를 유발할 수 있는 위험한 현상, 국면, 인간 활동이나 상황(UNSDR, 2009)
노출 (Exposure)	• 악영향을 받을 수 있는 위치에 놓인 인간의 존재, 생계, 생태계, 환경 서비스 및 자원, 사회기반시설, 경제·사회 및 문화적 자산(IPCC AR5, 2014)
취약성 Vulnerability)	• 악영향을 받을 성향이나 소질, 취약성은 피해에 대한 민감성이나 감수성, 대응하고 적응하는 역량의 결핍을 포함한 모든 다양한 개념을 포괄함(IPCC AR5, 2014) • 기후변화 영향에 대해 시스템이 허용할 수 있는 범위, 취약성은 기후변화의 특성, 규모, 발생률, 시스템의 노출변화, 민감도, 적응능력의 함수(IPCC, 2007)
영향 (Impact)	• 자연과 인간 시스템에 대한 효과. 일반적으로 영향은 특정기간 동안 발생한 기후변화나 위험한 기후 현상과 노출된 사회, 시스템 취약성의 상호작용에 의해 생명, 생계, 건강상태, 생태계, 경제 사회 및 문화적 자산, 서비스 및 사회기반 시설에 가해지는 효과를 말함(IPCC AR5, 2014) • 영향은 영향에 의해 발생한 결과 및 평가 연구에 의한 결과를 말하기도 함 (IPCC AR5, 2014) • 기후변화가 자연계 및 인간 시스템에 미치는 영향, 적응에 대한 고려 여부에 따라 잠재적 영향과 잔여 영향으로 구분(IPCC, 2007)
리스크 (Risk)	• 인류가치의 어떤 것(인간 자신도 포함)이 위험에 처하는 경우와 결과가 불확실할 경우 그 결과가 발생할 잠재력, 리스크는 흔히 위험한 현상이 발생할 확률이나 이러한 현상이 발생할 경우 그 결과가 대폭 확대될 경향으로 대표함(IPCC AR5, 2014) • 리스크는 사건의 발생 가능성과 발생한 사건의 결과간의 함수로 정량적 또는 정성적으로 측정될 수 있음(IPCC, 2007) • Risk=사건의 발생 가능성(probability) x 사건 결과의 규모(Magnitude)
적응능력 (Adaptation Capacity)	• 기후변화에 의한 피해를 줄이고 기회를 활용하기 위해 시스템이 기후변화에 대해 조정할 수 있는 능력(IPCC, 2007)
민감도 (Sensitivity)	• 시스템이 기후변화의 부정적 혹은 긍정적 영향을 받는 정도로 영향은 직접적(기온 변화로 인한 생산량 변화)이거나 간접적(해수면 상승에 인한 피해 발생) 일 수 있음(IPCC, 2007)

자료 : 채여라 외(2013): IPCC AR5(2014)

2.2 기후변화 리스크 평가 절차

2.2.1 목적

□ 공공기관은 기후변화에 대한 대응 수준을 확인하고 기관의 주요 광업소 및 시설물에 대해 상대적으로 중요한 기후변화 리스크를 선정하기 위함

□ 기후변화로 인한 영향은 지속적으로 확대될 것이므로 이를 사전에 평가, 예측하여 예방 및 대응 체계를 구비할 수 있는 자체적인 역량확보가 필요하며 광업소 혹은 시설별로 구체적인 세부시행계획을 수립할 수 있음

2.2.2 추진 방법

□ 국가기후변화적응센터(KACCC)는 리스크 평가를 위해 '공공기관 적응 수립 지원을 위한 리스크평가 가이드라인' 을 제공하며 리스크 평가 분석 방안을 제시하고 있음

[그림 67] 기후변화 리스크 평가 절차

(1) 기후변화 리스크 식별 및 규명

□ 공공기관의 특정 시설물·광업소 등이 직면하고 있는 잠재적 기후변화 리스크를 기후변화 적응 담당자 또는 관련 전문가의 활동 등에 의하여 인지함

□ 기후변화 적응 담당자 또는 관련 전문가의 인터뷰, 설문조사, 브레인스토밍, 시설물 점검, 워크숍, SWOT분석 등을 통하여 해당 공공기관 등의 기후변화 리스크를 식별할 수 있음

□ 공공기관 등의 기존 리스크 자료를 수집・분석한 뒤 기후변화와 관련된 사항을 가려냄으로써 기후변화 리스크를 규명함

□ 기후변화 리스크를 식별하는 과정에서 기후변화 리스크별 속성, 특징 등을 상세하게 규명함

(2) 기후변화 리스크 원인분석 및 분류

□ 과거의 경험 및 미래의 환경변화 등을 종합적으로 고려하여, 조사된 여러 기후변화 리스크의 발생 원인을 다각적으로 분석함

□ 기후변화에 의한 특정 사건 등으로 기후변화 리스크 발생 원인을 분류함

□ 분류된 기후변화 리스크 발생 원인은 기후변화에 의한 개별사건 등으로 볼 수 있으며, 5대 기후영향요소 및 대상(시설물, 시설관리자, 공공서비스)으로 구분할 수 있음

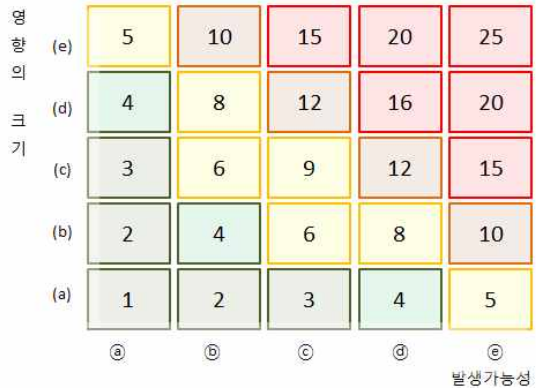
(3) 기후변화 리스크 평가 실시

□ 기후변화 리스크 매트릭스 위에 기후변화에 의한 특정 사건이 배치되는 위치를 파악하는 것으로 기후변화 리스크 평가가 가능함

□ 기후변화 리스크 매트릭스는 (가로축)기후변화에 의한 사건의 발생가능성 (세로축)사건 발생 시 예상되는 피해 등 영향의 정도를 나타내어 작성함

□ 환경부 및 국가기후변화적응센터의 ‘리스크평가 가이드라인’과 기상청에서 제공하는 지역별 ‘기후변화 전망보고서’를 활용하여 지자체별 폭염, 한파, 호우 등의 발생가능성 파악이 가능하며 영향의 정도를 가늠할 수 있도록 체크 포인트를 확인할 수 있음

□ 기후변화에 의한 개별사건의 발생가능성 및 영향 정도를 완벽히 추정할 수는 없으므로, 과거 사례, 전문가의 경험 및 판단, 현장 조사 결과 등을 충분히 고려함



[그림 68] 기후변화 리스크 매트릭스

[표 33] 영향크기 척도

척도	설명
(a) 사소한 영향	• 신체에 상해가 없음 • 재정적 손실이 거의 없음
(b) 경미한 영향	• 응급조치 요구 • 아주 가까운 현장만 영향을 받음 • 중간 정도의 재정적 손실
(c) 일상적 영향	• 의료처치 요구 • 외력으로 인해 주변현장에 영향을 미침 • 상당한 재정적 손실
(d) 중대한 영향	• 심한 상해 • 현장에서 떨어진 곳에서는 유해한 영향이 없음 • 중대한 재정적 손실
(e) 극심한 영향	• 사망 • 유해한 영향이 현장에서 떨어진 곳까지 영향을 미침 • 거대한 재정적 손실

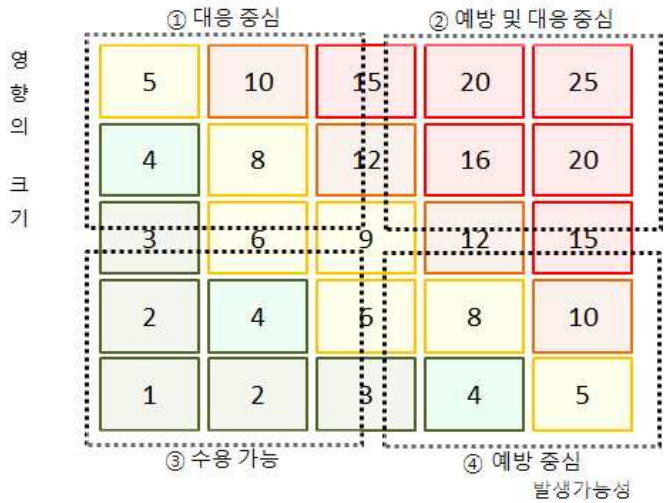
[표 34] 발생가능성 척도

척도	설명
Ⓐ 발생이 희박함	아주 예외적인 경우에만 일어날 수 있음
Ⓑ 발생할 것 같지 않음	언젠가는 일어날 수도 있음
Ⓒ 발생할 수 있음	언젠가 일어날 지도 모름
Ⓓ 발생할 것 같음	대부분의 상황에서 대개는 발생할 것으로 생각됨
Ⓔ 발생이 거의 확실함	대부분의 경우 발생할 것으로 생각됨

(4) 기후변화 리스크 평가 결과분석

□ 도출된 모든 기후변화 리스크에 대한 관리 및 이행을 위해서는 시간 및 자원의 한계가 존재함으로 상대적으로 중요한 기후변화 리스크를 선별하여 이에 대한 적응대책을 수립함

□ 이때, 기후변화 리스크 평가 결과와 공공기관의 경영목표 및 전략 등에 따라 우선순위 기후변화 리스크를 선정하며 기후변화 리스크별 중요도 및 특징도 함께 분석함



[그림 69] 기후변화 리스크 매트릭스에 따른 예방 및 대응

[표 35] 적응대책 수립 방향

구분	설명
① 대응	발생가능성 예측값에 따른 대응방안 수립
② 예방 및 대응	우선순위 기후변화 리스크로써 적극적인 예방 및 대응활동 모두 필요
③ 수용가능	타 기후변화 리스크로의 전이방지를 위한 최소한의 모니터링
④ 예방	발생가능성을 줄이기 위한 상시 예방활동 전개

(5) 기후변화 리스크의 예방 및 대응, 모니터링

□ 공공기관은 기후변화 리스크 평가 결과 선정된 우선순위 기후변화 리스크 등에 대하여 적절한 예방 및 대응 전략을 수립하며, 전략적 차원에서 보다 구체적인 이행절차 등을 마련함

□ 예방 및 대응 전략 등은 기후변화 영향의 주요 대상인 시설물, 시설관리자, 공공서비스 등의 관리, 피해완화 등을 위한 내용을 중심으로 수립함

□ 기후변화 리스크에 대한 예방 및 대응방안은 공공기관 등의 경영목표 및 전략, 운영, 기능 등 다양한 측면을 고려하여 도출할 수 있으며, 이들 간의 타당성, 효과성, 실현가능성, 비용편익 등을 분석하여 특정 방안을 선택함

□ 기후변화 리스크 평가 시 필요한 여러 자료의 지속적인 업데이트와 기후변화 리스크의 상태 변화에 대한 지속적 모니터링 및 검토가 필요함

[표 36] 주요시설의 폭염에 대한 예방·대응방안 예시

구분	폭염에 의한 기후변화 리스크	기후변화 리스크의 예방·대응 방안
시설	• 전력피크 증가로 인한 시설 운영 중단, 설비 피로도 증가 • 연료공급계 등 화재발생	• 신속복구 및 유관기관 협조체계 확립, 예방점검 주기 단축 등 • 화재 진압 장비 비치, 화재시 대응체계 구축 및 훈련, 연료공급계 등의 설비 개선 등
시설 관리자	• 근로자 건강장해, 온열질환자 등 발생 • 노동생산성 저하	• 근로자 건강 장해예방 기준 확보, 비상호출 체계 개선, 구급시설 구비, 한시적 의무부서 운영, 인력운영의 유연성 확보 등 • 인력재편성에 대한 매뉴얼 작성, 노동환경 개선(현장 비상숙소 운영) 등
공공 서비스	• 설비중단 및 제한	• 대국민 에너지절약 및 절전 홍보, 관련 기관 협조체계 강화 및 긴급 복구 체계 정비, 추가전력 확보방안 마련 등

3. 위험도 평가 결과 및 우선순위 위험도

3.1 목적

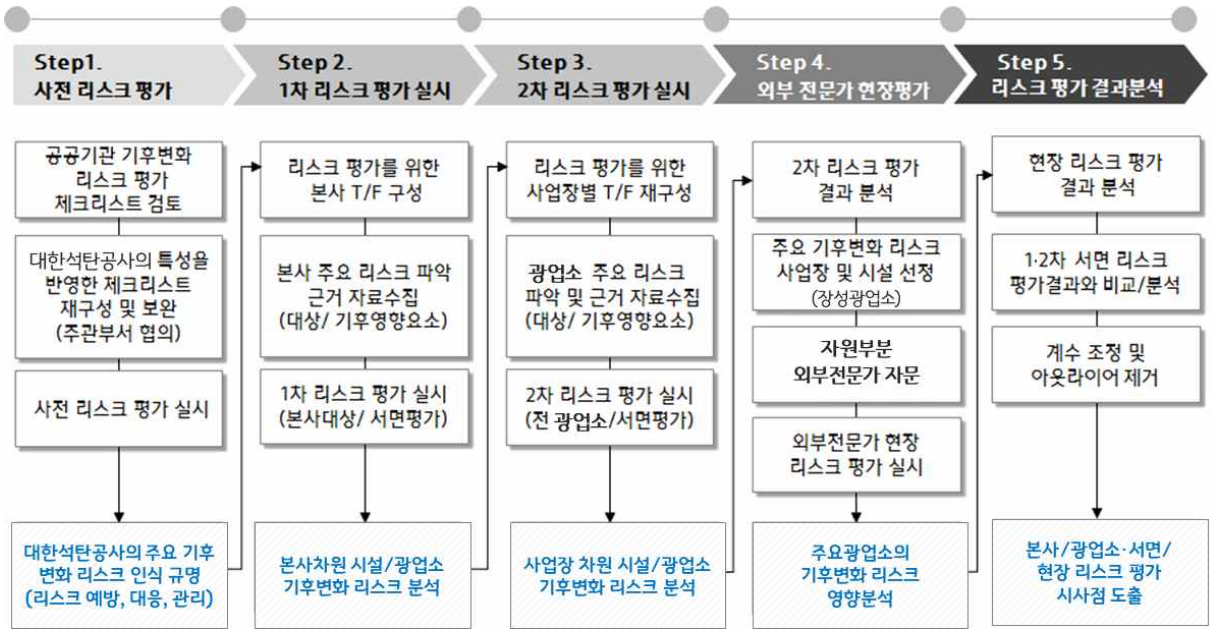
□ 대한석탄공사는 기후변화 적응 정책 및 대응방안의 주관부서이자 총괄 부처인 본사에서 리스크 평가를 주도적으로 실시하였으며 각 광업소별로 리스크 평가를 실시함

□ 본사 및 광업소를 포함한 기관 전체에 대하여 기후변화 리스크 평가를 실시함에 따라 기관 차원에서 기후변화 적응 대응 수준을 확인하고 광업소 및 시설별로 중요한 기후변화 리스크를 식별 및 규명할 수 있음

□ 단, 정부의 정책에 따라 2025년까지 대한석탄공사가 보유하고 있는 각 광업소를 단계적으로 폐쇄하는 계획이 확정됨에 따라, 1차 계획에서 수립한 세부시행계획 및 리스크 평가 내용을 준용하고 단계적 폐쇄에 따른 사업장별 리스크를 재반영하는 방식으로 평가함

3.2 절차

□ 대한석탄공사의 기후변화 리스크 평가는 사전평가 이후 본사 및 전체 광업소를 대상으로 네 차례 실시하였으며, 자원부문의 외부전문가를 섭외하였고, 주요 광업소는 현장평가를 실시함



[그림 70] 대한석탄공사 기후변화 리스크 평가 절차

□ 대한석탄공사 기관 전체의 리스크 평가는 국가기후변화적응센터(KACCC)에서 제공하는 공공기관 기후변화 리스크 평가 방법론에 기반을 두었으며 대한석탄공사의 특성 및 현황에 맞게 재구성하여 실시함

□ 기후변화 리스크 평가는 사전 체크리스트 평가 실시를 통해 대한석탄공사의 주요 기후변화 리스크를 규명하였고, 기후변화 적응 및 대응 총괄부서로 본사에서 주관하여 본사 기술지원팀을 대상으로 과거 1차 계획에 대한 리스크 저감 평가 및 2차 적응대책에 대한 기후변화 리스크평가를 실시함

□ 1차 적응대책 기간의 이행점검 결과를 바탕으로 리스크 저감율을 평가하였으며, 단계적인 광업소 폐광에 따른 공사 현황에 따라 1차 적응대책과의 리스크 평가방법을 연계해 2차 적응대책은 내부 평가를 바탕으로 한 리스크평가를 진행함

3.3 1차 계획의 위험도 성과 평가

3.3.1 1차 계획의 내용 및 목표

(1) 전사 종합

□ 대한석탄공사의 기후변화 ‘발생 가능성’은 본사를 제외한 3개 광업소에 대해 수행하였음

□ 광업소별 극한기후지수 값을 확인한 결과, 리스크가 높은 극한기후지수는 장성광업소가 ‘한파’, 도계광업소가 ‘대설’, 화순이 ‘폭염’이며, 전사적으로는 ‘대설’이며, 발생가능성을 통해 상대 값으로 환산함

□ 대한석탄공사의 ‘기후변화 영향크기’를 평가한 결과 ‘A. 폭염대책’ 4.61, ‘B. 한파대책’ 4.50, ‘E. 강풍대책’ 3.68, ‘D. 대설대책’ 3.32, ‘C. 호우대책’ 2.99 취약한 것으로 나타남

[표 37] 대한석탄공사 기후변화 영향 크기

광업소	A. 폭염대책	B. 한파대책	C. 호우대책	D. 대설대책	E. 강풍대책	비고
장성	4.61	4.50	2.82	3.32	3.68	
도계	4.61	4.50	2.82	3.32	3.68	
화순	4.61	4.50	2.82	3.32	3.68	
전사	4.61	4.50	2.82	3.32	3.68	

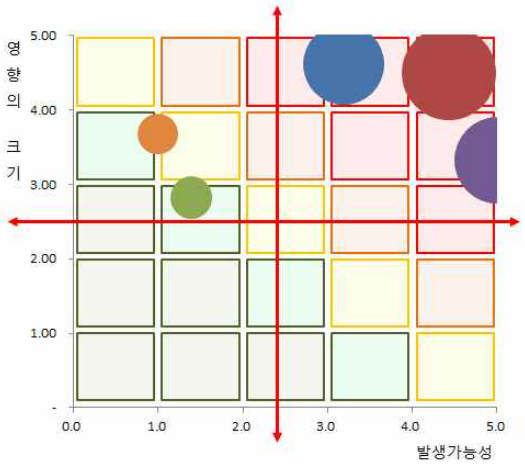
□ 기후변화 적응을 위한 조직체계, 문서화 등의 관리는 체계적으로 마련되어 있는 것으로 확인되었지만, 질적 향상이 필요하며, 본 평가의 ‘기후변화 영향 크기’는 상대적 수치이므로 기후 영향요소 간, 광업소별 직접 비교는 적절하지 않으며 방향성을 파악하는 데 참고해야 함

□ 대한석탄공사 전체의 기후변화 리스크 중 가장 취약한 기후 영향요소는 한파(19.95), 대설(16.61), 폭염(14.69), 호우(3.92), 강풍(3.68) 순으로 나타났으며, 대상별로는 시설(11.82), 시설관리자(11.77), 공공서비스(11.63)의 순으로 기후변화에 취약함을 알 수 있음

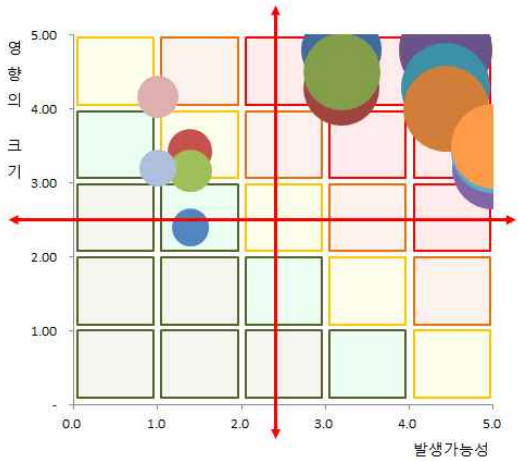
□ 대한석탄공사는 3단계의 다층적 분석기법을 활용하여 기후변화 리스크평가를 실시하였으며 각 체크리스트의 항목별 리스크 점수 및 우선순위 결과[1]를 도출하였음

[표 38] 전사 항목별 점수

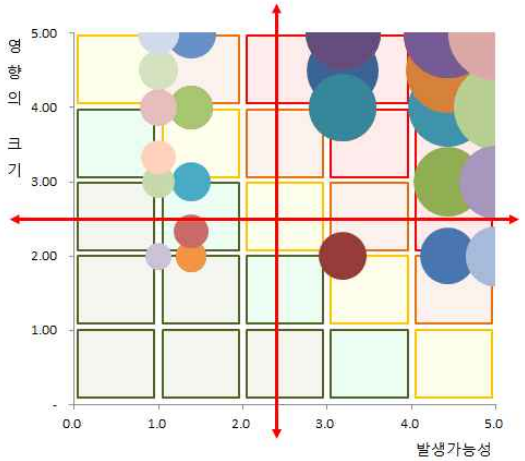
순위	기후 영향요소	발생 가능성	영향 크기	리스크 점수
1	KC.A.폭염	3.19	4.61	14.69
2	KC.B.한파	4.43	4.50	19.95
3	KC.C.호우	1.39	2.82	3.92
4	KC.D.대설	5.00	3.32	16.61
5	KC.E.강풍	1.00	3.68	3.68



[그림 71] 대한석탄공사 종합 리스크



[그림 72] 대한석탄공사 대상별 리스크



[그림 73] 대한석탄공사 항목별 리스크

1) 높은리스크(15~25 points), 상당한 리스크(10~14 points), 적정 리스크(5~9 points), 낮은 리스크(4 points)

[표 39] 대한석탄공사 1차 기후변화 위험도 평가 결과

구분	기후영향	대상	평가항목	발생 가능성	영향 크기			리스크 평가점수		
					항목	대상	전사	요소	대상	전사
KC.A.a.1.	A.폭염	a.시설물	A.a.1. 생산시설	3.19	5.00	4.80	4.61	15.95	15.31	14.69
KC.A.a.2.	A.폭염	a.시설물	A.a.2. 공통		4.00			12.76		
KC.A.b.1.	A.폭염	b.시설관리자	A.b.1. 근로자 보호		4.50	4.29		14.35	13.67	
KC.A.b.2.	A.폭염	b.시설관리자	A.b.2. 작업환경 안정성		2.00			6.38		
KC.A.b.3.	A.폭염	b.시설관리자	A.b.3. 노동생산성 저하		5.00			15.95		
KC.A.c.1.	A.폭염	c.공공서비스	A.c.1. 서비스		5.00	4.50		15.95	14.35	
KC.A.c.2.	A.폭염	c.공공서비스	A.c.2. 홍보 및 커뮤니티		4.00			12.76		
KC.B.a.1.	B.한파	a.시설물	B.a.1.생산시설	4.43	5.00	4.80	4.50	22.16	21.28	19.95
KC.B.a.2.	B.한파	a.시설물	B.a.2. 공통		4.00			17.73		
KC.B.b.1.	B.한파	b.시설관리자	B.b.1. 근로자 보호		4.50	4.29		19.95	19.00	
KC.B.b.2.	B.한파	b.시설관리자	B.b.2. 작업환경 안정성		2.00			8.87		
KC.B.b.3.	B.한파	b.시설관리자	B.b.3. 노동생산성 저하		5.00			22.16		
KC.B.c.1.	B.한파	c.공공서비스	B.c.1. 서비스		3.00	4.00		13.30	17.73	
KC.B.c.2.	B.한파	c.공공서비스	B.c.2. 홍보 및 커뮤니티		5.00			22.16		
KC.C.a.1.	C.호우	a.시설물	C.a.1. 생산시설	1.39	2.00	2.40	2.82	2.78	3.33	3.92
KC.C.a.2.	C.호우	a.시설물	C.a.2. 공통		4.00			5.55		
KC.C.b.1.	C.호우	b.시설관리자	C.b.1. 근로자 보호		3.00	3.43		4.16	4.76	
KC.C.b.2.	C.호우	b.시설관리자	C.b.2. 작업환경 안정성		2.00			2.78		
KC.C.b.3.	C.호우	b.시설관리자	C.b.3. 노동생산성 저하		5.00			6.94		
KC.C.c.1.	C.호우	c.공공서비스	C.c.1. 서비스		2.33	3.17		3.24	4.40	
KC.C.c.2.	C.호우	c.공공서비스	C.c.2. 홍보 및 커뮤니티		4.00			5.55		
KC.D.a.1.	D.대설	a.시설물	D.a.1. 생산시설	5.00	3.00	3.20	3.32	15.00	16.00	16.61
KC.D.a.2.	D.대설	a.시설물	D.a.2. 공통		4.00			20.00		
KC.D.b.1.	D.대설	b.시설관리자	D.b.1. 근로자 보호		3.00	3.43		15.00	17.14	
KC.D.b.2.	D.대설	b.시설관리자	D.b.2. 작업환경 안정성		2.00			10.00		
KC.D.b.3.	D.대설	b.시설관리자	D.b.3. 노동생산성 저하		5.00			25.00		
KC.D.c.1.	D.대설	c.공공서비스	D.c.1. 서비스		2.00	3.50		10.00	17.50	
KC.D.c.2.	D.대설	c.공공서비스	D.c.2. 홍보 및 커뮤니티		5.00			25.00		
KC.E.a.1.	E.강풍	a.시설물	E.a.1. 생산시설	1.00	3.00	3.20	3.68	3.00	3.20	3.68
KC.E.a.2.	E.강풍	a.시설물	E.a.2. 공통		4.00			4.00		
KC.E.b.1.	E.강풍	b.시설관리자	E.b.1. 근로자 보호		4.50	4.29		4.50	4.29	
KC.E.b.2.	E.강풍	b.시설관리자	E.b.2. 작업환경 안정성		2.00			2.00		
KC.E.b.3.	E.강풍	b.시설관리자	E.b.3. 노동생산성 저하		5.00			5.00		
KC.E.c.1.	E.강풍	c.공공서비스	E.c.1. 서비스		3.33	4.17		3.33	4.17	
KC.E.c.2.	E.강풍	c.공공서비스	E.c.2. 홍보 및 커뮤니티		5.00			5.00		

[표 40] 대한석탄공사의 높은 기후변화 리스크(15~25 points)

분류	리스크				리스크 평가		
	구분	대책	대상	항목	발생 가능성	영향 크기	리스크 평가 점수
높은 리스크 (15~25 points)	JS.B.a.1.	B.한파	a.시설	a.1. 생산시설	5.00	5.00	25.00
	JS.B.b.3.	B.한파	b.시설관리자	b.3. 노동생산성 저하	5.00	5.00	25.00
	JS.B.c.2.	B.한파	c.공공서비스	c.2. 홍보 및 커뮤니티	5.00	5.00	25.00
	DG.D.b.3.	D.대설	b.시설관리자	b.3. 노동생산성 저하	5.00	5.00	25.00
	DG.D.c.2.	D.대설	c.공공서비스	c.2. 홍보 및 커뮤니티	5.00	5.00	25.00
	HS.A.a.1.	A.폭염	a.시설	a.1. 생산시설	5.00	5.00	25.00
	HS.A.b.3.	A.폭염	b.시설관리자	b.3. 노동생산성 저하	5.00	5.00	25.00
	HS.A.c.1.	A.폭염	c.공공서비스	c.1. 서비스	5.00	5.00	25.00
	JS.B.b.1.	B.한파	b.시설관리자	b.1. 근로자 보호	5.00	4.50	22.50
	HS.A.b.1.	A.폭염	b.시설관리자	b.1. 근로자 보호	5.00	4.50	22.50
	JS.B.a.2.	B.한파	a.시설	a.2. 공통	5.00	4.00	20.00
	DG.D.a.2.	D.대설	a.시설	a.2. 공통	5.00	4.00	20.00
	HS.A.a.2.	A.폭염	a.시설	a.2. 공통	5.00	4.00	20.00
	HS.A.c.2.	A.폭염	c.공공서비스	c.2. 홍보 및 커뮤니티	5.00	4.00	20.00
	JS.D.b.3.	D.대설	b.시설관리자	b.3. 노동생산성 저하	3.49	5.00	17.44
	JS.D.c.2.	D.대설	c.공공서비스	c.2. 홍보 및 커뮤니티	3.49	5.00	17.44
	JS.B.c.1.	B.한파	c.공공서비스	c.1.. 서비스	5.00	3.00	15.00
	DG.D.a.1.	D.대설	a.시설	a.1. 생산시설	5.00	3.00	15.00
	DG.D.b.1.	D.대설	b.시설관리자	b.1. 근로자 보호	5.00	3.00	15.00

* JS : 장성광업소, DG : 도계광업소, HS : 화순광업소
* A : 폭염대책, B : 한파대책, C : 호우대책, D : 대설대책, E : 강풍대책* a : 시설, b : 시설관리자, c : 공공서비스

[표 41] 대한석탄공사의 상당한 기후변화 리스크(10~14 points)

분류	리스크				리스크 평가		
	구분	대책	대상	항목	발생 가능성	영향 크기	리스크 평가 점수
상당한 리스크 (10~14 points)	JS.D.a.2.	D.대설	a.시설	a.2. 공통	3.49	4.00	13.95
	DG.B.a.1.	B.한파	a.시설	a.1. 생산시설	2.75	5.00	13.74
	DG.B.b.3.	B.한파	b.시설관리자	b.3. 노동생산성 저하	2.75	5.00	13.74
	DG.B.c.2.	B.한파	c.공공서비스	c.2. 홍보 및 커뮤니티	2.75	5.00	13.74
	DG.B.b.1.	B.한파	b.시설관리자	b.1. 근로자 보호	2.75	4.50	12.36
	DG.A.a.1.	A.폭염	a.시설	a.1. 생산시설	2.40	5.00	11.99
	DG.A.b.3.	A.폭염	b.시설관리자	b.3. 노동생산성 저하	2.40	5.00	11.99
	DG.A.c.1.	A.폭염	c.공공서비스	c.1. 서비스	2.40	5.00	11.99
	HS.D.b.3.	D.대설	b.시설관리자	b.3. 노동생산성 저하	2.24	5.00	11.19
	HS.D.c.2.	D.대설	c.공공서비스	c.2. 홍보 및 커뮤니티	2.24	5.00	11.19
	DG.B.a.2.	B.한파	a.시설	a.2. 공통	2.75	4.00	10.99
	DG.A.b.1.	A.폭염	b.시설관리자	b.1. 근로자 보호	2.40	4.50	10.79
	JS.D.a.1.	D.대설	a.시설	a.1. 생산시설	3.49	3.00	10.46
	JS.D.b.1.	D.대설	b.시설관리자	b.1. 근로자 보호	3.49	3.00	10.46
	JS.B.b.2.	B.한파	b.시설관리자	b.2. 작업환경 안전성	5.00	2.00	10.00
	DG.D.b.2.	D.대설	b.시설관리자	b.2. 작업환경 안전성	5.00	2.00	10.00
	DG.D.c.1.	D.대설	c.공공서비스	c.1. 서비스	5.00	2.00	10.00
	HS.A.b.2.	A.폭염	b.시설관리자	b.2. 작업환경 안전성	5.00	2.00	10.00

* JS : 장성광업소, DG : 도계광업소, HS : 화순광업소
* A : 폭염대책, B : 한파대책, C : 호우대책, D : 대설대책, E : 강풍대책* a : 시설, b : 시설관리자, c : 공공서비스

[표 42] 대한석탄공사의 적정한 기후변화 리스크(5~9 points)

분류	리스크				리스크 평가		
	구분	대책	대상	항목	발생 가능성	영향 크기	리스크 평가 점수
적정 리스크 (5~9 points)	DG.A.a.2.	A.폭염	a.시설	a.2. 공통	2.40	4.00	9.59
	DG.A.c.2.	A.폭염	c.공공서비스	c.2. 홍보 및 커뮤니티	2.40	4.00	9.59
	HS.D.a.2.	D.대설	a.시설	a.2. 공통	2.24	4.00	8.95
	DG.B.c.1.	B.한파	c.공공서비스	c.1. 서비스	2.75	3.00	8.24
	JS.D.b.2.	D.대설	b.시설관리자	b.2. 작업환경 안전성	3.49	2.00	6.98
	JS.D.c.1.	D.대설	c.공공서비스	c.1. 서비스	3.49	2.00	6.98
	HS.C.b.3.	C.호우	b.시설관리자	b.3. 노동생산성 저하	1.35	5.00	6.73
	HS.D.a.1.	D.대설	a.시설	a.1. 생산시설	2.24	3.00	6.71
	HS.D.b.1.	D.대설	b.시설관리자	b.1. 근로자 보호	2.24	3.00	6.71
	HS.B.a.1.	B.한파	a.시설	a.1. 생산시설	1.26	5.00	6.29
	HS.B.b.3.	B.한파	b.시설관리자	b.3. 노동생산성 저하	1.26	5.00	6.29
	HS.B.c.2.	B.한파	c.공공서비스	c.2. 홍보 및 커뮤니티	1.26	5.00	6.29
	DG.C.b.3.	C.호우	b.시설관리자	b.3. 노동생산성 저하	1.25	5.00	6.26
	JS.C.b.3.	C.호우	b.시설관리자	b.3. 노동생산성 저하	1.23	5.00	6.14
	JS.A.a.1.	A.폭염	a.시설	a.1. 생산시설	1.15	5.00	5.73
	JS.A.b.3.	A.폭염	b.시설관리자	b.3. 노동생산성 저하	1.15	5.00	5.73
	JS.A.c.1.	A.폭염	c.공공서비스	c.1. 서비스	1.15	5.00	5.73
	HS.B.b.1.	B.한파	b.시설관리자	b.1. 근로자 보호	1.26	4.50	5.67
	DG.B.b.2.	B.한파	b.시설관리자	b.2. 작업환경 안전성	2.75	2.00	5.50
	HS.C.a.2.	C.호우	a.시설	a.2. 공통	1.35	4.00	5.38
	HS.C.c.2.	C.호우	c.공공서비스	c.2. 홍보 및 커뮤니티	1.35	4.00	5.38
	JS.A.b.1.	A.폭염	b.시설관리자	b.1. 근로자 보호	1.15	4.50	5.16
	HS.B.a.2.	B.한파	a.시설	a.2. 공통	1.26	4.00	5.04
	DG.C.a.2.	C.호우	a.시설	a.2. 공통	1.25	4.00	5.01
	DG.C.c.2.	C.호우	c.공공서비스	c.2. 홍보 및 커뮤니티	1.25	4.00	5.01
	JS.E.b.3.	E.강풍	b.시설관리자	b.3. 노동생산성 저하	1.00	5.00	5.00
	JS.E.c.2.	E.강풍	c.공공서비스	c.2. 홍보 및 커뮤니티	1.00	5.00	5.00
	DG.E.b.3.	E.강풍	b.시설관리자	b.3. 노동생산성 저하	1.00	5.00	5.00
	DG.E.c.2.	E.강풍	c.공공서비스	c.2. 홍보 및 커뮤니티	1.00	5.00	5.00
	HS.E.b.3.	E.강풍	b.시설관리자	b.3. 노동생산성 저하	1.00	5.00	5.00
	HS.E.c.2.	E.강풍	c.공공서비스	c.2. 홍보 및 커뮤니티	1.00	5.00	5.00

* JS : 장성광업소, DG : 도계광업소, HS : 화순광업소
* A : 폭염대책, B : 한파대책, C : 호우대책, D : 대설대책, E : 강풍대책* a : 시설, b : 시설관리자, c : 공공서비스

[표 43] 대한석탄공사의 낮은 기후변화 리스크(4 points)

분류	리스크				리스크 평가		
	구분	대책	대상	항목	발생 가능성	영향 크기	리스크 평가 점수
낮은 리스크 (4 points)	JS.C.a.2.	C.호우	a.시설	a.2. 공통	1.23	4.00	4.91
	JS.C.c.2.	C.호우	c.공공서비스	c.2. 홍보 및 커뮤니티	1.23	4.00	4.91
	DG.A.b.2.	A.폭염	b.시설관리자	b.2. 작업환경 안전성	2.40	2.00	4.80
	JS.A.a.2.	A.폭염	a.시설	a.2. 공통	1.15	4.00	4.59
	JS.A.c.2.	A.폭염	c.공공서비스	c.2. 홍보 및 커뮤니티	1.15	4.00	4.59
	JS.E.b.1.	E.강풍	b.시설관리자	b.1. 근로자 보호	1.00	4.50	4.50
	DG.E.b.1.	E.강풍	b.시설관리자	b.1. 근로자 보호	1.00	4.50	4.50
	HS.E.b.1.	E.강풍	b.시설관리자	b.1. 근로자 보호	1.00	4.50	4.50
	HS.D.b.2.	D.대설	b.시설관리자	b.2. 작업환경 안전성	2.24	2.00	4.47
	HS.D.c.1.	D.대설	c.공공서비스	c.1. 서비스	2.24	2.00	4.47
	HS.C.b.1.	C.호우	b.시설관리자	b.1. 근로자 보호	1.35	3.00	4.04
	JS.E.a.2.	E.강풍	a.시설	a.2. 공통	1.00	4.00	4.00
	DG.E.a.2.	E.강풍	a.시설	a.2. 공통	1.00	4.00	4.00
	HS.E.a.2.	E.강풍	a.시설	a.2. 공통	1.00	4.00	4.00

* JS : 장성광업소, DG : 도계광업소, HS : 화순광업소
* A : 폭염대책, B : 한파대책, C : 호우대책, D : 대설대책, E : 강풍대책* a : 시설, b : 시설관리자, c : 공공서비스

[표 44] 대한석탄공사의 매우 낮은 기후변화 리스크(1~3 points)

분류	리스크				리스크 평가		
	구분	대책	대상	항목	발생 가능성	영향 크기	리스크 평가 점수
매우 낮은 리스크 (1~3 points)	HS.B.c.1.	B.한파	c.공공서비스	c.1. 서비스	1.26	3.00	3.78
	DG.C.b.1.	C.호우	b.시설관리자	b.1. 근로자 보호	1.25	3.00	3.76
	JS.C.b.1.	C.호우	b.시설관리자	b.1. 근로자 보호	1.23	3.00	3.68
	JS.E.c.1.	E.강풍	c.공공서비스	c.1. 서비스	1.00	3.33	3.33
	DG.E.c.1.	E.강풍	c.공공서비스	c.1. 서비스	1.00	3.33	3.33
	HS.E.c.1.	E.강풍	c.공공서비스	c.1. 서비스	1.00	3.33	3.33
	HS.C.c.1.	C.호우	c.공공서비스	c.1. 서비스	1.35	2.33	3.14
	JS.E.a.1.	E.강풍	a.시설	a.1. 생산시설	1.00	3.00	3.00
	DG.E.a.1.	E.강풍	a.시설	a.1. 생산시설	1.00	3.00	3.00
	HS.E.a.1.	E.강풍	a.시설	a.1. 생산시설	1.00	3.00	3.00
	DG.C.c.1.	C.호우	c.공공서비스	c.1. 서비스	1.25	2.33	2.92
	JS.C.c.1.	C.호우	c.공공서비스	c.1. 서비스	1.23	2.33	2.86
	HS.C.a.1.	C.호우	a.시설	a.1. 생산시설	1.35	2.00	2.69
	HS.C.b.2.	C.호우	b.시설관리자	b.2. 작업환경 안전성	1.35	2.00	2.69
	HS.B.b.2.	B.한파	b.시설관리자	b.2. 작업환경 안전성	1.26	2.00	2.52
	DG.C.a.1.	C.호우	a.시설	a.1. 생산시설	1.25	2.00	2.50
	DG.C.b.2.	C.호우	b.시설관리자	b.2. 작업환경 안전성	1.25	2.00	2.50
	JS.C.a.1.	C.호우	a.시설	a.1. 생산시설	1.23	2.00	2.46
	JS.C.b.2.	C.호우	b.시설관리자	b.2. 작업환경 안전성	1.23	2.00	2.46
	JS.A.b.2.	A.폭염	b.시설관리자	b.2. 작업환경 안전성	1.15	2.00	2.29
	JS.E.b.2.	E.강풍	b.시설관리자	b.2. 작업환경 안전성	1.00	2.00	2.00
	DG.E.b.2.	E.강풍	b.시설관리자	b.2. 작업환경 안전성	1.00	2.00	2.00
	HS.E.b.2.	E.강풍	b.시설관리자	b.2. 작업환경 안전성	1.00	2.00	2.00

* JS : 장성광업소, DG : 도계광업소, HS : 화순광업소
* A : 폭염대책, B : 한파대책, C : 호우대책, D : 대설대책, E : 강풍대책* a : 시설, b : 시설관리자, c : 공공서비스

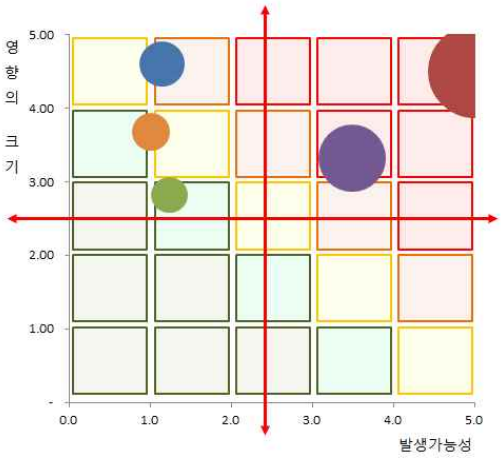
(2) 장성광업소

□ 장성광업소의 기후변화 리스크 중 가장 취약한 기후 영향요소는 한파(22.50), 대설(11.58), 폭염(5.28), 강풍(3.68), 호우(3.46)의 순으로 나타났으며, 대상별로는 시설(9.36), 시설관리자(9.36), 공공서비스(9.08)의 순으로 기후변화에 취약함을 알 수 있음

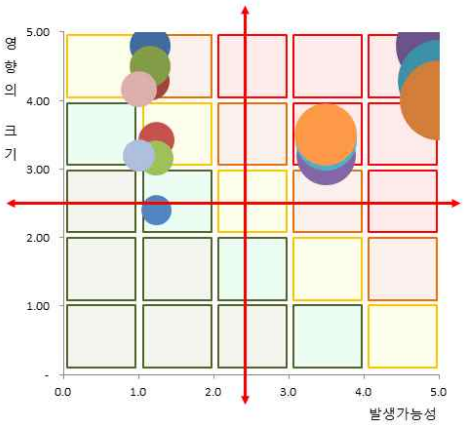
□ 장성광업소는 3단계의 다층적 분석기법을 활용하여 기후변화 리스크 평가를 실시하였으며 각 체크리스트의 항목별 리스크 점수 및 우선순위 결과를 도출하였음

[표 45] 장성광업소 항목별 점수

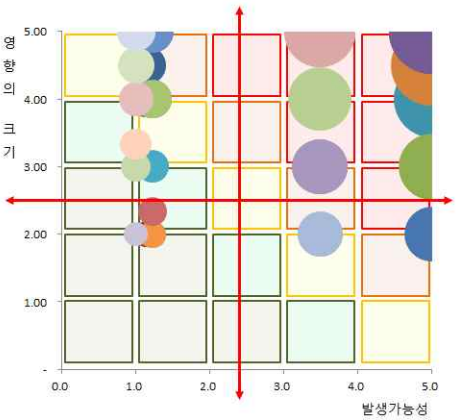
순위	기후 영향요소	발생 가능성	영향 크기	리스크 점수
1	JS.A.폭염	1.15	4.61	5.28
2	JS.B.한파	5.00	4.50	22.50
3	JS.C.호우	1.23	2.82	3.46
4	JS.D.대설	3.49	3.32	11.58
5	JS.E.강풍	1.00	3.68	3.68



[그림 74] 장성광업소 종합 리스크



[그림 75] 장성광업소 대상별 리스크



[그림 76] 장성광업소 항목별 리스크

[표 46] 장성광업소 1차 기후변화 리스크 평가결과

구분	기후영향	대상	평가항목	발생 가능성	영향 크기			리스크 평가점수		
					항목	대상	전사	요소	대상	전사
JS.A.a.1.	A.폭염	a.시설물	A.a.1. 생산시설	1.15	5.00	4.80	4.61	5.73	5.50	5.28
JS.A.a.2.	A.폭염	a.시설물	A.a.2. 공통		4.00			4.59		
JS.A.b.1.	A.폭염	b.시설관리자	A.b.1. 근로자 보호		4.50	4.29		5.16	4.91	
JS.A.b.2.	A.폭염	b.시설관리자	A.b.2. 작업환경 안정성		2.00			2.29		
JS.A.b.3.	A.폭염	b.시설관리자	A.b.3. 노동생산성 저하		5.00			5.73		
JS.A.c.1.	A.폭염	c.공공서비스	A.c.1. 서비스		5.00	4.50		5.73	5.16	
JS.A.c.2.	A.폭염	c.공공서비스	A.c.2. 홍보 및 커뮤니티		4.00			4.59		
JS.B.a.1.	B.한파	a.시설물	B.a.1. 생산시설	5.00	5.00	4.80	4.50	25.00	24.00	22.50
JS.B.a.2.	B.한파	a.시설물	B.a.2. 공통		4.00			20.00		
JS.B.b.1.	B.한파	b.시설관리자	B.b.1. 근로자 보호		4.50	4.29		22.50	21.43	
JS.B.b.2.	B.한파	b.시설관리자	B.b.2. 작업환경 안정성		2.00			10.00		
JS.B.b.3.	B.한파	b.시설관리자	B.b.3. 노동생산성 저하		5.00			25.00		
JS.B.c.1.	B.한파	c.공공서비스	B.c.1. 서비스		3.00	4.00		15.00	20.00	
JS.B.c.2.	B.한파	c.공공서비스	B.c.2. 홍보 및 커뮤니티		5.00			25.00		
JS.C.a.1.	C.호우	a.시설물	C.a.1. 생산시설	1.23	2.00	2.40	2.82	2.46	2.95	3.46
JS.C.a.2.	C.호우	a.시설물	C.a.2. 공통		4.00			4.91		
JS.C.b.1.	C.호우	b.시설관리자	C.b.1. 근로자 보호		3.00	3.43		3.68	4.21	
JS.C.b.2.	C.호우	b.시설관리자	C.b.2. 작업환경 안정성		2.00			2.46		
JS.C.b.3.	C.호우	b.시설관리자	C.b.3. 노동생산성 저하		5.00			6.14		
JS.C.c.1.	C.호우	c.공공서비스	C.c.1. 서비스		2.33	3.17		2.86	3.89	
JS.C.c.2.	C.호우	c.공공서비스	C.c.2. 홍보 및 커뮤니티		4.00			4.91		
JS.D.a.1.	D.대설	a.시설물	D.a.1. 생산시설	3.49	3.00	3.20	3.32	10.46	11.16	11.58
JS.D.a.2.	D.대설	a.시설물	D.a.2. 공통		4.00			13.95		
JS.D.b.1.	D.대설	b.시설관리자	D.b.1. 근로자 보호		3.00	3.43		10.46	11.96	
JS.D.b.2.	D.대설	b.시설관리자	D.b.2. 작업환경 안정성		2.00			6.98		
JS.D.b.3.	D.대설	b.시설관리자	D.b.3. 노동생산성 저하		5.00			17.44		
JS.D.c.1.	D.대설	c.공공서비스	D.c.1. 서비스		2.00	3.50		6.98	12.21	
JS.D.c.2.	D.대설	c.공공서비스	D.c.2. 홍보 및 커뮤니티		5.00			17.44		
JS.E.a.1.	E.강풍	a.시설물	E.a.1. 생산시설	1.00	3.00	3.20	3.68	3.00	3.20	3.68
JS.E.a.2.	E.강풍	a.시설물	E.a.2. 공통		4.00			4.00		
JS.E.b.1.	E.강풍	b.시설관리자	E.b.1. 근로자 보호		4.50	4.29		4.50	4.29	
JS.E.b.2.	E.강풍	b.시설관리자	E.b.2. 작업환경 안정성		2.00			2.00		
JS.E.b.3.	E.강풍	b.시설관리자	E.b.3. 노동생산성 저하		5.00			5.00		
JS.E.c.1.	E.강풍	c.공공서비스	E.c.1. 서비스		3.33	4.17		3.33	4.17	
JS.E.c.2.	E.강풍	c.공공서비스	E.c.2. 홍보 및 커뮤니티		5.00			5.00		

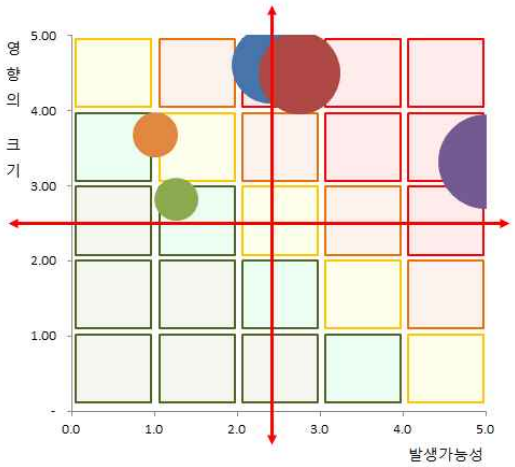
(3) 도계광업소

□ 도계광업소의 기후변화 리스크 중 가장 취약한 기후 영향요소는 대설(16.61), 한파(12.36), 폭염(11.05), 강풍(3.68), 호우(3.53)의 순으로 나타났으며, 대상별로는 시설관리자(9.56), 공공서비스(9.48), 시설(9.38)의 순으로 기후변화에 취약함을 알 수 있음

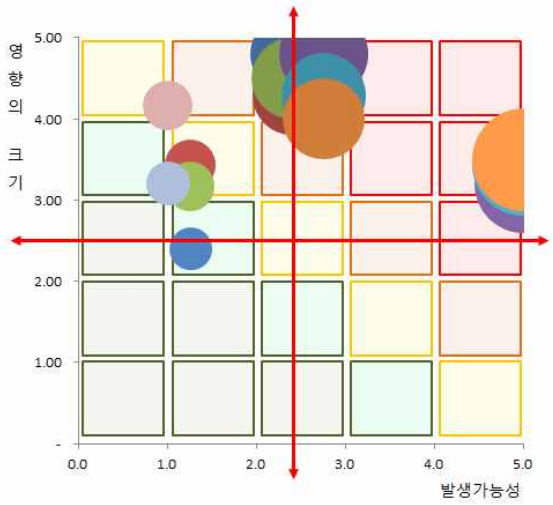
□ 도계광업소는 3단계의 다층적 분석기법을 활용하여 기후변화 리스크 평가를 실시하였으며 각 체크리스트의 항목별 리스크 점수 및 우선순위 결과를 도출하였음

[표 47] 도계광업소 항목별 점수

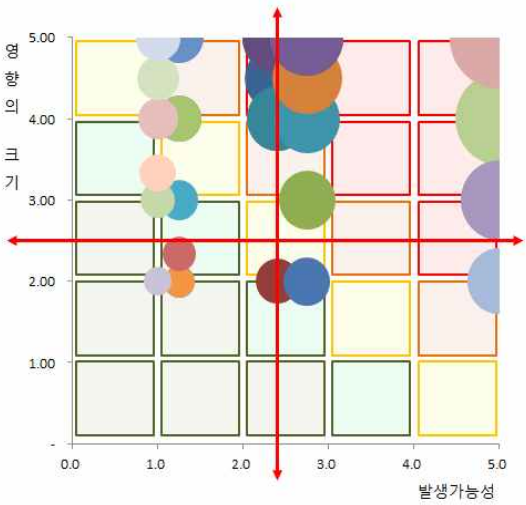
순위	기후 영향요소	발생 가능성	영향 크기	리스크 점수
1	DG.A.폭염	2.40	4.61	11.05
2	DG.B.한파	2.75	4.50	12.36
3	DG.C.호우	1.25	2.82	3.53
4	DG.D.대설	5.00	3.32	16.61
5	DG.E.강풍	1.00	3.68	3.68



[그림 77] 도계광업소 종합 리스크



[그림 78] 도계광업소 대상별 리스크



[그림 79] 도계광업소 항목별 리스크

[표 48] 도계광업소 1차 기후변화 리스크 평가결과

구분	기후영향	대상	평가항목	발생 가능성	영향 크기			리스크 평가점수		
					항목	대상	전사	요소	대상	전사
DG.A.a.1.	A.폭염	a.시설물	A.a.1. 생산시설	2.40	5.00	4.80	4.61	11.99	11.51	11.05
DG.A.a.2.	A.폭염	a.시설물	A.a.2. 공통		4.00			9.59		
DG.A.b.1.	A.폭염	b.시설관리자	A.b.1. 근로자 보호		4.50	4.29		10.79	10.28	
DG.A.b.2.	A.폭염	b.시설관리자	A.b.2. 작업환경 안정성		2.00			4.80		
DG.A.b.3.	A.폭염	b.시설관리자	A.b.3. 노동생산성 저하		5.00			11.99		
DG.A.c.1.	A.폭염	c.공공서비스	A.c.1. 서비스		5.00	4.50		11.99	10.79	
DG.A.c.2.	A.폭염	c.공공서비스	A.c.2. 홍보 및 커뮤니티		4.00			9.59		
DG.B.a.1.	B.한파	a.시설물	B.a.1. 생산시설	2.75	5.00	4.80	4.50	13.74	13.19	12.36
DG.B.a.2.	B.한파	a.시설물	B.a.2. 공통		4.00			10.99		
DG.B.b.1.	B.한파	b.시설관리자	B.b.1. 근로자 보호		4.50	4.29		12.36	11.78	
DG.B.b.2.	B.한파	b.시설관리자	B.b.2. 작업환경 안정성		2.00			5.50		
DG.B.b.3.	B.한파	b.시설관리자	B.b.3. 노동생산성 저하		5.00			13.74		
DG.B.c.1.	B.한파	c.공공서비스	B.c.1. 서비스		3.00	4.00		8.24	10.99	
DG.B.c.2.	B.한파	c.공공서비스	B.c.2. 홍보 및 커뮤니티		5.00			13.74		
DG.C.a.1.	C.호우	a.시설물	C.a.1. 생산시설	1.25	2.00	2.40	2.82	2.50	3.01	3.53
DG.C.a.2.	C.호우	a.시설물	C.a.2. 공통		4.00			5.01		
DG.C.b.1.	C.호우	b.시설관리자	C.b.1. 근로자 보호		3.00	3.43		3.76	4.29	
DG.C.b.2.	C.호우	b.시설관리자	C.b.2. 작업환경 안정성		2.00			2.50		
DG.C.b.3.	C.호우	b.시설관리자	C.b.3. 노동생산성 저하		5.00			6.26		
DG.C.c.1.	C.호우	c.공공서비스	C.c.1. 서비스		2.33	3.17		2.92	3.97	
DG.C.c.2.	C.호우	c.공공서비스	C.c.2. 홍보 및 커뮤니티		4.00			5.01		
DG.D.a.1.	D.대설	a.시설물	D.a.1. 생산시설	5.00	3.00	3.20	3.32	15.00	16.00	16.61
DG.D.a.2.	D.대설	a.시설물	D.a.2. 공통		4.00			20.00		
DG.D.b.1.	D.대설	b.시설관리자	D.b.1. 근로자 보호		3.00	3.43		15.00	17.14	
DG.D.b.2.	D.대설	b.시설관리자	D.b.2. 작업환경 안정성		2.00			10.00		
DG.D.b.3.	D.대설	b.시설관리자	D.b.3. 노동생산성 저하		5.00			25.00		
DG.D.c.1.	D.대설	c.공공서비스	D.c.1. 서비스		2.00	3.50		10.00	17.50	
DG.D.c.2.	D.대설	c.공공서비스	D.c.2. 홍보 및 커뮤니티		5.00			25.00		
DG.E.a.1.	E.강풍	a.시설물	E.a.1. 생산시설	1.00	3.00	3.20	3.68	3.00	3.20	3.68
DG.E.a.2.	E.강풍	a.시설물	E.a.2. 공통		4.00			4.00		
DG.E.b.1.	E.강풍	b.시설관리자	E.b.1. 근로자 보호		4.50	4.29		4.50	4.29	
DG.E.b.2.	E.강풍	b.시설관리자	E.b.2. 작업환경 안정성		2.00			2.00		
DG.E.b.3.	E.강풍	b.시설관리자	E.b.3. 노동생산성 저하		5.00			5.00		
DG.E.c.1.	E.강풍	c.공공서비스	E.c.1. 서비스		3.33	4.17		3.33	4.17	
DG.E.c.2.	E.강풍	c.공공서비스	E.c.2. 홍보 및 커뮤니티		5.00			5.00		

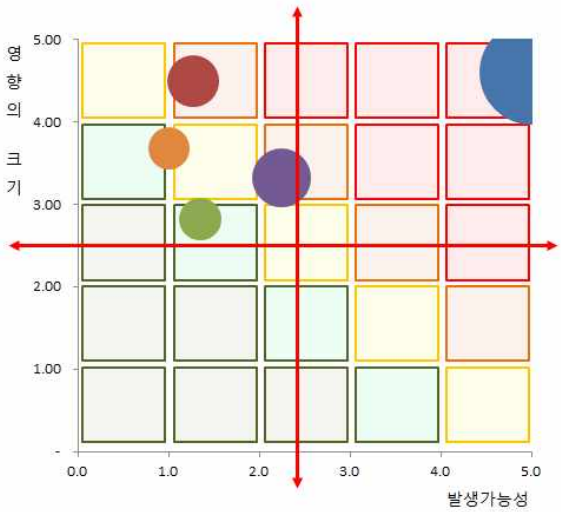
(4) 화순광업소

□ 화순광업소의 기후변화 리스크 중 가장 취약한 기후 영향요소는 폭염(23.04), 대설(7.43), 한파(5.67), 호우(3.80), 강풍(3.68) 순으로 나타났으며, 대상별로는 공공서비스(8.76), 시설(8.73), 시설관리자(8.68)의 순으로 기후변화에 취약함을 알 수 있음

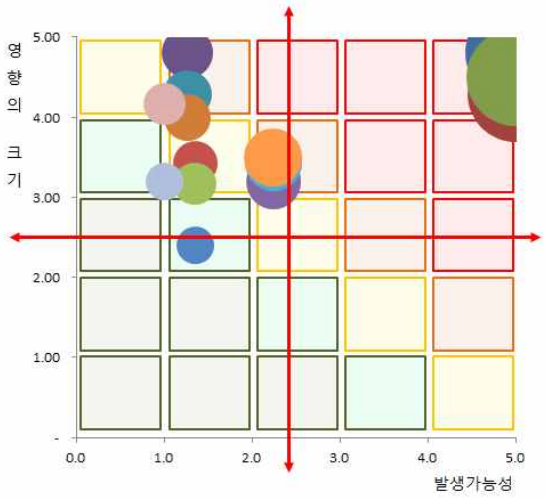
□ 화순광업소는 3단계의 다층적 분석기법을 활용하여 기후변화 리스크 평가를 실시하였으며 각 체크리스트의 항목별 리스크 점수 및 우선순위 결과를 도출하였음

[표 49] 화순광업소 항목별 점수

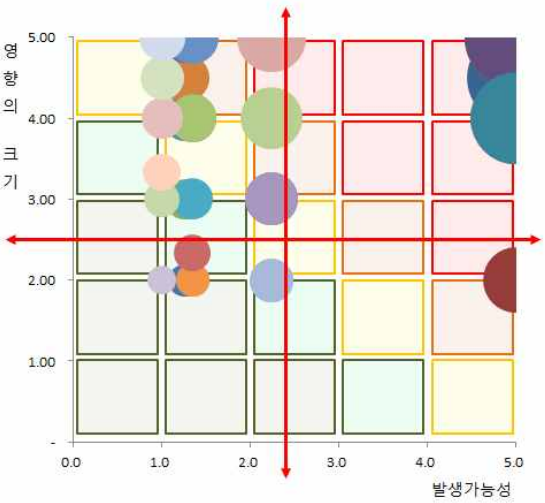
순위	기후 영향요소	발생 가능성	영향 크기	리스크 점수
1	HS.A.폭염	5.00	4.61	23.04
2	HS.B.한파	1.26	4.50	5.67
3	HS.C.호우	1.35	2.82	3.80
4	HS.D.대설	2.24	3.32	7.43
5	HS.E.강풍	1.00	3.68	3.68



[그림 80] 화순광업소 종합 리스크



[그림 81] 화순광업소 대상별 리스크



[그림 82] 화순광업소 항목별 리스크

[표 50] 화순광업소 기후변화 리스크 평가결과

구분	기후영향	대상	평가항목	발생 가능성	영향 크기			리스크 평가점수		
					항목	대상	전사	요소	대상	전사
HS.A.a.1.	A.폭염	a.시설물	A.a.1. 생산시설	5.00	5.00	4.80	4.61	25.00	24.00	23.04
HS.A.a.2.	A.폭염	a.시설물	A.a.2. 공통		4.00			20.00		
HS.A.b.1.	A.폭염	b.시설관리자	A.b.1. 근로자 보호		4.50	4.29		22.50	21.43	
HS.A.b.2.	A.폭염	b.시설관리자	A.b.2. 작업환경 안정성		2.00			10.00		
HS.A.b.3.	A.폭염	b.시설관리자	A.b.3. 노동생산성 저하		5.00			25.00		
HS.A.c.1.	A.폭염	c.공공서비스	A.c.1. 서비스		5.00	4.50		25.00	22.50	
HS.A.c.2.	A.폭염	c.공공서비스	A.c.2. 홍보 및 커뮤니티		4.00			20.00		
HS.B.a.1.	B.한파	a.시설물	B.a.1. 생산시설	1.26	5.00	4.80	4.50	6.29	6.04	5.67
HS.B.a.2.	B.한파	a.시설물	B.a.2. 공통		4.00			5.04		
HS.B.b.1.	B.한파	b.시설관리자	B.b.1. 근로자 보호		4.50	4.29		5.67	5.40	
HS.B.b.2.	B.한파	b.시설관리자	B.b.2. 작업환경 안정성		2.00			2.52		
HS.B.b.3.	B.한파	b.시설관리자	B.b.3. 노동생산성 저하		5.00			6.29		
HS.B.c.1.	B.한파	c.공공서비스	B.c.1. 서비스		3.00	4.00		3.78	5.04	
HS.B.c.2.	B.한파	c.공공서비스	B.c.2. 홍보 및 커뮤니티		5.00			6.29		
HS.C.a.1.	C.호우	a.시설물	C.a.1. 생산시설	1.35	2.00	2.40	2.82	2.69	3.23	3.80
HS.C.a.2.	C.호우	a.시설물	C.a.2. 공통		4.00			5.38		
HS.C.b.1.	C.호우	b.시설관리자	C.b.1. 근로자 보호		3.00	3.43		4.04	4.61	
HS.C.b.2.	C.호우	b.시설관리자	C.b.2. 작업환경 안정성		2.00			2.69		
HS.C.b.3.	C.호우	b.시설관리자	C.b.3. 노동생산성 저하		5.00			6.73		
HS.C.c.1.	C.호우	c.공공서비스	C.c.1. 서비스		2.33	3.17		3.14	4.26	
HS.C.c.2.	C.호우	c.공공서비스	C.c.2. 홍보 및 커뮤니티		4.00			5.38		
HS.D.a.1.	D.대설	a.시설물	D.a.1. 생산시설	2.24	3.00	3.20	3.32	6.71	7.16	7.43
HS.D.a.2.	D.대설	a.시설물	D.a.2. 공통		4.00			8.95		
HS.D.b.1.	D.대설	b.시설관리자	D.b.1. 근로자 보호		3.00	3.43		6.71	7.67	
HS.D.b.2.	D.대설	b.시설관리자	D.b.2. 작업환경 안정성		2.00			4.47		
HS.D.b.3.	D.대설	b.시설관리자	D.b.3. 노동생산성 저하		5.00			11.19		
HS.D.c.1.	D.대설	c.공공서비스	D.c.1. 서비스		2.00	3.50		4.47	7.83	
HS.D.c.2.	D.대설	c.공공서비스	D.c.2. 홍보 및 커뮤니티		5.00			11.19		
HS.E.a.1.	E.강풍	a.시설물	E.a.1. 생산시설	1.00	3.00	3.20	3.68	3.00	3.20	3.68
HS.E.a.2.	E.강풍	a.시설물	E.a.2. 공통		4.00			4.00		
HS.E.b.1.	E.강풍	b.시설관리자	E.b.1. 근로자 보호		4.50	4.29		4.50	4.29	
HS.E.b.2.	E.강풍	b.시설관리자	E.b.2. 작업환경 안정성		2.00			2.00		
HS.E.b.3.	E.강풍	b.시설관리자	E.b.3. 노동생산성 저하		5.00			5.00		
HS.E.c.1.	E.강풍	c.공공서비스	E.c.1. 서비스		3.33	4.17		3.33	4.17	
HS.E.c.2.	E.강풍	c.공공서비스	E.c.2. 홍보 및 커뮤니티		5.00			5.00		

3.3.2 1차 계획의 위험도 저감율

(1) 위험도 저감율 산출 방법론

□ 위험도(리스크) 저감율은 1차 계획 동안 수립한 세부시행계획에 적용된 사업별로 적용된 사업코드의 적용을 기반한 대상에 대해 수행기간(5년)에 따른 각 저감 정도를 적용하는 것으로 1차 계획을 통해 수행된 결과를 정량적으로 평가하는 것을 목표로 함

□ 리스크 저감율 산정방법은 전년도 발생가능성과 영향의 크기를 곱하여 저감율을 산정하고 이를 통해 리스크 값을 도출하도록 하며, 1차 계획 수립 시 기준 리스크와 목표 리스크를 산정한 값을 기반으로 고정 저감율을 적용해 사업장별, 기관 전체 저감율을 산정함

1. 리스크 저감율 산정방법

- 전년도 발생가능성과 영향의 크기를 곱하여 저감율을 산정하고 이를 통해 리스크 값을 도출해 다음을 산정함

$$\text{리스크 저감율} = \frac{\text{“전년도 리스크 점수”-“당해연도 리스크 점수 ”}}{\text{“전년도 리스크 점수”}} \times 100$$

2. 고정 리스크 저감율 적용

- 1차 적응대책에 대한 이행점검 동안 수행된 세부시행계획 사업에 대해 사업을 원활히 진행한 경우, 세분류 대상별 **10%의 리스크 저감율**을 적용해 리스크 평가를 진행
- 이에 따라 대책수립기간인 5년간의 사업별 리스크 저감량 및 저감율을 산정해 각 사업장별 리스크 저감 정보를 정량적으로 확인

3. 리스크 저감 실적

- 각 세부시행계획 사업에 적용된 세분류 항목(예, A-a-1)을 기반으로 사업기관과 세분류에 동일하게 적용된 사업수를 확인
- 대책수립 당시 설정된 기준 리스크와 기준 대비 사업에 적용되는 세분류 항목 개수별 10% 저감량을 적용해 총 5년 단위의 연도별 리스크 저감량을 산정

4. 연도별 리스크 저감 누적기여율

- 누적 저감기여율은 이행기간 리스크 발생량 및 기준 리스크를 바탕으로 그 비율을 산정하며, 연차별 사업진행에 따른 누적된 리스크 저감율을 산출
- 누적 저감기여율에 따라 당해연도 리스크 저감율을 산정하며, 해당연도의 값을 해당연도 소관부서용 이행점검표 작성 시 각 사업별로 적용

(2) 위험도 저감율 산출 결과

□ 대한석탄공사는 1차 계획기간인 2018~2022년 동안 세부시행계획에 수립된 사업들에 대해 매년 이행점검을 진행했으며, 수행된 이행 사업들에 따른 리스크 저감 정도를 정량화해 적응대책 수립과 이행에 대한 효과성을 도출함

□ 각 광업소의 운영상황 및 세부사업들에 대한 수가 조금씩 다른 부분들이 존재함에 따라 1차 계획 수립 당시의 세부사업들을 기준으로 리스크 저감율을 산정함

□ 1차 계획기간 5년 동안 각 광업소별 기후영향요소별 저감율은 다음과 같음

✓ 1차 계획에 수립된 세부시행계획은 5년에 걸친 계획으로 5년간 이행을 완료함

✓ 대한석탄공사의 광업소가 강원도 지방에 주로 위치함에 따라 대설에 취약한 부분이 있어 이에 대한 우선순위 사업을 1차년도에 배정하였으며, 이에 따라 대설에 대한 리스크 저감율이 제일 높은 것으로 산정됨

✓ 공사가 보유하고 있는 광업소는 2023년부터 단계적으로 폐광이 계획됨에 따라, 1차계획기간에 산정한 광업소별 발생 가능성은 그대로 유지하며, 2022년 시점에서 저감된 리스크 양을 기반으로 2차 계획기간의 기준 리스크로 적용하도록 함

[표 51] 1차 계획기간 리스크 저감율

사업장	기후영향요소별 저감율(사업장)					1차 계획기간 리스크 저감율
	A. 폭염	B. 한파	C. 호우	D. 대설	E. 강풍	
화순광업소	3.40%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	3.40%
장성광업소	0.00%	2.42%	0.28%	2.70%	0.00%	5.39%
도계광업소	0.74%	0.42%	0.27%	2.47%	0.00%	3.91%
전체	**4.14%**	**2.84%**	**0.55%**	**5.17%**	**0.00%**	**12.70%**

A. 화순광업소

구분	기후 영향	대상	평가항목	발생 가능성	영향의 크기			리스크 평가점수			리스크 저감 실적												리스크 저감 누적기여율				
					항목	대상	전사	요소	대상	전사	시작	종료	연	기준	목표	연간 저감율	연간 리스크 저감량	2018	2019	2020	2021	2022	2018	2019	2020	2021	2022
HS.A.a.1.	A.폭염	a.시설물	A.a.1.생산시설	5.00	5.00	4.80	4.61	25.00	24.00	23.04	2018	2022	5	25.00	20.00	4%	1.00	24.00	23.00	22.00	21.00	20.00	0.34%	0.68%	1.02%	1.36%	1.70%
HS.A.a.2.	A.폭염	a.시설물	A.a.2.공통		4.00			20.00																			
HS.A.b.1.	A.폭염	b.시설관리자	A.b.1.근로자 보호		4.50	4.29		22.50	21.43																		
HS.A.b.2.	A.폭염	b.시설관리자	A.b.2.작업환경 안정성		2.00			10.00																			
HS.A.b.3.	A.폭염	b.시설관리자	A.b.3.노동생산성 저하		5.00			25.00			2018	2022	5	25.00	20.00	4%	1.00	24.00	23.00	22.00	21.00	20.00	0.34%	0.68%	1.02%	1.36%	1.70%
HS.A.c.1.	A.폭염	c.공공서비스	A.c.1.서비스		5.00	4.50		25.00	22.50																		
HS.A.c.2.	A.폭염	c.공공서비스	A.c.2.홍보 및 커뮤니티		4.00			20.00																			
HS.B.a.1.	B.한파	a.시설물	B.a.1.생산시설	1.26	5.00	4.80	4.50	6.29	6.04	5.67																	
HS.B.a.2.	B.한파	a.시설물	B.a.2.공통		4.00			5.04																			
HS.B.b.1.	B.한파	b.시설관리자	B.b.1.근로자 보호		4.50	4.29		5.67	5.40																		
HS.B.b.2.	B.한파	b.시설관리자	B.b.2.작업환경 안정성		2.00			2.52																			
HS.B.b.3.	B.한파	b.시설관리자	B.b.3.노동생산성 저하		5.00			6.29																			
HS.B.c.1.	B.한파	c.공공서비스	B.c.1.서비스		3.00	4.00		3.78	5.04																		
HS.B.c.2.	B.한파	c.공공서비스	B.c.2.홍보 및 커뮤니티		5.00			6.29																			

구분	기후 영향	대상	평가항목	발생 가능성	영향의 크기			리스크 평가점수			리스크 저감 실적												리스크 저감 누적기여율				
					항목	대상	전사	요소	대상	전사	시작	종료	연	기준	목표	연간 저감율	연간 리스크 저감량	2018	2019	2020	2021	2022	2018	2019	2020	2021	2022
HS.C.a.1.	C.호우	a.시설물	C.a.1.생산시설	1.35	2.00	2.40	2.82	2.69	3.23	3.80																	
HS.C.a.2.	C.호우	a.시설물	C.a.2.공통		4.00			5.38																			
HS.C.b.1.	C.호우	b.시설관리자	C.b.1.근로자 보호		3.00	3.43		4.04	4.61																		
HS.C.b.2.	C.호우	b.시설관리자	C.b.2.작업환경 안정성		2.00			2.69																			
HS.C.b.3.	C.호우	b.시설관리자	C.b.3.노동생산성 저하		5.00			6.73																			
HS.C.c.1.	C.호우	c.공공서비스	C.c.1.서비스		2.33	3.17		3.14	4.26																		
HS.C.c.2.	C.호우	c.공공서비스	C.c.2.홍보 및 커뮤니티		4.00			5.38																			
HS.D.a.1.	D.대설	a.시설물	D.a.1.생산시설	2.24	3.00	3.20	3.32	6.71	7.16	7.43																	
HS.D.a.2.	D.대설	a.시설물	D.a.2.공통		4.00			8.95																			
HS.D.b.1.	D.대설	b.시설관리자	D.b.1.근로자 보호		3.00	3.43		6.71	7.67																		
HS.D.b.2.	D.대설	b.시설관리자	D.b.2.작업환경 안정성		2.00			4.47																			
HS.D.b.3.	D.대설	b.시설관리자	D.b.3.노동생산성 저하		5.00			11.19																			
HS.D.c.1.	D.대설	c.공공서비스	D.c.1.서비스		2.00	3.50		4.47	7.83																		
HS.D.c.2.	D.대설	c.공공서비스	D.c.2.홍보 및 커뮤니티		5.00			11.19																			

구분	기후 영향	대상	평가항목	발생 가능성	영향의 크기			리스크 평가점수			리스크 저감 실적												리스크 저감 누적기여율				
					항목	대상	전사	요소	대상	전사	시작	종료	연	기준	목표	연간 저감 율	연간 리스크 저감량	2018	2019	2020	2021	2022	2018	2019	2020	2021	2022
HS.E.a.1.	E.강풍	a.시설물	E.a.1.생산시설	1.00	3.00	3.20	3.68	3.00	3.20	3.68																	
HS.E.a.2.	E.강풍	a.시설물	E.a.2.공통		4.00			4.00																			
HS.E.b.1.	E.강풍	b.시설관리자	E.b.1.근로자 보호		4.50	4.29		4.50	4.29																		
HS.E.b.2.	E.강풍	b.시설관리자	E.b.2.작업환경 안정성		2.00			2.00																			
HS.E.b.3.	E.강풍	b.시설관리자	E.b.3.노동생산성 저하		5.00			5.00																			
HS.E.c.1.	E.강풍	c.공공서비스	E.c.1.서비스		3.33	4.17		3.33	4.17																		
HS.E.c.2.	E.강풍	c.공공서비스	E.c.2.홍보 및 커뮤니티		5.00			5.00																			
																							0.68%	1.36%	2.04%	2.72%	3.40%

B. 장성광업소

구분	기후 영향	대상	평가항목	발생 가능성	영향의 크기			리스크 평가점수			리스크 저감 실적												리스크 저감 누적기여율				
					항목	대상	전사	요소	대상	전사	시작	종료	연	기준	목표	연간 저감율	연간 리스크 저감량	2018	2019	2020	2021	2022	2018	2019	2020	2021	2022
JS.A.a.1.	A.폭염	a.시설물	A.a.1.생산시설	1.15	5.00	4.80	4.61	5.73	5.50	5.28																	
JS.A.a.2.	A.폭염	a.시설물	A.a.2.공통		4.00			4.59																			
JS.A.b.1.	A.폭염	b.시설관리자	A.b.1.근로자 보호		4.50	4.29		5.16	4.91																		
JS.A.b.2.	A.폭염	b.시설관리자	A.b.2.작업환경 안정성		2.00			2.29																			
JS.A.b.3.	A.폭염	b.시설관리자	A.b.3.노동생산성 저하		5.00			5.73																			
JS.A.c.1.	A.폭염	c.공공서비스	A.c.1.서비스		5.00	4.50		5.73	5.16																		
JS.A.c.2.	A.폭염	c.공공서비스	A.c.2.홍보 및 커뮤니티		4.00			4.59																			
JS.B.a.1.	B.한파	a.시설물	B.a.1.생산시설	5.00	5.00	4.80	4.50	25.00	24.00	22.50	2018	2022	5	25.00	20.00	4%	1.00	24.00	23.00	22.00	21.00	20.00	0.32%	0.64%	0.97%	1.29%	1.61%
JS.B.a.2.	B.한파	a.시설물	B.a.2.공통		4.00			20.00																			
JS.B.b.1.	B.한파	b.시설관리자	B.b.1.근로자 보호		4.50	4.29		22.50	21.43																		
JS.B.b.2.	B.한파	b.시설관리자	B.b.2.작업환경 안정성		2.00			10.00																			
JS.B.b.3.	B.한파	b.시설관리자	B.b.3.노동생산성 저하		5.00			25.00			2018	2022	5	25.00	22.50	2%	0.50	24.50	24.00	23.50	23.00	22.50	0.16%	0.32%	0.48%	0.64%	0.81%
JS.B.c.1.	B.한파	c.공공서비스	B.c.1.서비스		3.00	4.00		15.00	20.00																		
JS.B.c.2.	B.한파	c.공공서비스	B.c.2.홍보 및 커뮤니티		5.00			25.00																			

구분	기후 영향	대상	평가항목	발생 가능성	영향의 크기			리스크 평가점수			리스크 저감 실적												리스크 저감 누적기여율				
					항목	대상	전사	요소	대상	전사	시작	종료	연	기준	목표	연간 저감율	연간 리스크 저감량	2018	2019	2020	2021	2022	2018	2019	2020	2021	2022
JS.C.a.1.	C.호우	a.시설물	C.a.1.생산시설	1.23	2.00	2.40	2.82	2.46	2.95	3.46	2018	2022	5	2.46	2.21	2%	0.05	2.41	2.36	2.31	2.26	2.21	0.02%	0.03%	0.05%	0.06%	0.08%
JS.C.a.2.	C.호우	a.시설물	C.a.2.공통		4.00			4.91																			
JS.C.b.1.	C.호우	b.시설관리자	C.b.1.근로자 보호		3.00	3.43		3.68	4.21																		
JS.C.b.2.	C.호우	b.시설관리자	C.b.2.작업환경 안정성		2.00			2.46																			
JS.C.b.3.	C.호우	b.시설관리자	C.b.3.노동생산성 저하		5.00			6.14			2018	2022	5	6.14	5.53	2%	0.12	6.02	5.89	5.77	5.65	5.53	0.04%	0.08%	0.12%	0.16%	0.20%
JS.C.c.1.	C.호우	c.공공서비스	C.c.1.서비스		2.33	3.17		2.86	3.89																		
JS.C.c.2.	C.호우	c.공공서비스	C.c.2.홍보 및 커뮤니티		4.00			4.91																			
JS.D.a.1.	D.대설	a.시설물	D.a.1.생산시설	3.49	3.00	3.20	3.32	10.46	11.16	11.58	2018	2022	5	10.46	7.32	6%	0.63	9.83	9.20	8.58	7.95	7.32	0.20%	0.40%	0.61%	0.81%	1.01%
JS.D.a.2.	D.대설	a.시설물	D.a.2.공통		4.00			13.95																			
JS.D.b.1.	D.대설	b.시설관리자	D.b.1.근로자 보호		3.00	3.43		10.46	11.96																		
JS.D.b.2.	D.대설	b.시설관리자	D.b.2.작업환경 안정성		2.00			6.98																			
JS.D.b.3.	D.대설	b.시설관리자	D.b.3.노동생산성 저하		5.00			17.44			2018	2022	5	17.44	12.21	6%	1.05	16.39	15.35	14.30	13.25	12.21	0.34%	0.67%	1.01%	1.35%	1.69%
JS.D.c.1.	D.대설	c.공공서비스	D.c.1.서비스		2.00	3.50		6.98	12.21																		
JS.D.c.2.	D.대설	c.공공서비스	D.c.2.홍보 및 커뮤니티		5.00			17.44																			

구분	기후 영향	대상	평가항목	발생 가능성	영향의 크기			리스크 평가점수			리스크 저감 실적												리스크 저감 누적기여율				
					항목	대상	전사	요소	대상	전사	시작	종료	연	기준	목표	연간 저감율	연간 리스크 저감량	2018	2019	2020	2021	2022	2018	2019	2020	2021	2022
JS.E.a.1.	E.강풍	a.시설물	E.a.1.생산시설	1.00	3.00	3.20	3.68	3.00	3.20	3.68																	
JS.E.a.2.	E.강풍	a.시설물	E.a.2.공통		4.00			4.00																			
JS.E.b.1.	E.강풍	b.시설관리자	E.b.1.근로자 보호		4.50	4.29		4.50	4.29																		
JS.E.b.2.	E.강풍	b.시설관리자	E.b.2.작업환경 안정성		2.00			2.00																			
JS.E.b.3.	E.강풍	b.시설관리자	E.b.3.노동생산성 저하		5.00			5.00																			
JS.E.c.1.	E.강풍	c.공공서비스	E.c.1.서비스		3.33	4.17		3.33	4.17																		
JS.E.c.2.	E.강풍	c.공공서비스	E.c.2.홍보 및 커뮤니티		5.00			5.00																			
																							1.08%	2.16%	3.24%	4.31%	5.39%

C. 도계광업소

구분	기후 영향	대상	평가항목	발생 가능성	영향의 크기			리스크 평가점수			리스크 저감 실적												리스크 저감 누적기여율				
					항목	대상	전사	요소	대상	전사	시작	종료	연	기준	목표	연간 저감율	연간 리스크 저감량	2018	2019	2020	2021	2022	2018	2019	2020	2021	2022
DG.A.a.1.	A.폭염	a.시설물	A.a.1.생산시설	2.40	5.00	4.80	4.61	11.99	11.51	11.05	2018	2022	5	11.99	10.79	2%	0.24	11.75	11.51	11.27	11.03	10.79	0.07%	0.15%	0.22%	0.30%	0.37%
DG.A.a.2.	A.폭염	a.시설물	A.a.2.공통		4.00			9.59																			
DG.A.b.1.	A.폭염	b.시설관리자	A.b.1.근로자 보호		4.50	4.29		10.79	10.28																		
DG.A.b.2.	A.폭염	b.시설관리자	A.b.2.작업환경 안정성		2.00			4.80																			
DG.A.b.3.	A.폭염	b.시설관리자	A.b.3.노동생산성 저하		5.00			11.99			2018	2022	5	11.99	10.79	2%	0.24	11.75	11.51	11.27	11.03	10.79	0.07%	0.15%	0.22%	0.30%	0.37%
DG.A.c.1.	A.폭염	c.공공서비스	A.c.1.서비스		5.00	4.50		11.99	10.79																		
DG.A.c.2.	A.폭염	c.공공서비스	A.c.2.홍보 및 커뮤니티		4.00			9.59																			
DG.B.a.1.	B.한파	a.시설물	B.a.1.생산시설	2.75	5.00	4.80	4.50	13.74	13.19	12.36	2018	2022	5	13.74	12.37	2%	0.27	13.47	13.19	12.92	12.64	12.37	0.08%	0.17%	0.25%	0.34%	0.42%
DG.B.a.2.	B.한파	a.시설물	B.a.2.공통		4.00			10.99																			
DG.B.b.1.	B.한파	b.시설관리자	B.b.1.근로자 보호		4.50	4.29		12.36	11.78																		
DG.B.b.2.	B.한파	b.시설관리자	B.b.2.작업환경 안정성		2.00			5.50																			
DG.B.b.3.	B.한파	b.시설관리자	B.b.3.노동생산성 저하		5.00			13.74																			
DG.B.c.1.	B.한파	c.공공서비스	B.c.1.서비스		3.00	4.00		8.24	10.99																		
DG.B.c.2.	B.한파	c.공공서비스	B.c.2.홍보 및 커뮤니티		5.00			13.74																			

구분	기후 영향	대상	평가항목	발생 가능성	영향의 크기			리스크 평가점수			리스크 저감 실적												리스크 저감 누적기여율				
					항목	대상	전사	요소	대상	전사	시작	종료	연	기준	목표	연간 저감율	연간 리스크 저감량	2018	2019	2020	2021	2022	2018	2019	2020	2021	2022
DG.C.a.1.	C.호우	a.시설물	C.a.1.생산시설	1.25	2.00	2.40	2.82	2.50	3.01	3.53	2018	2022	5	2.50	2.25	2%	0.05	2.45	2.40	2.35	2.30	2.25	0.02%	0.03%	0.05%	0.06%	0.08%
DG.C.a.2.	C.호우	a.시설물	C.a.2.공통		4.00			5.01																			
DG.C.b.1.	C.호우	b.시설관리자	C.b.1.근로자 보호		3.00	3.43		3.76	4.29																		
DG.C.b.2.	C.호우	b.시설관리자	C.b.2.작업환경 안정성		2.00			2.50																			
DG.C.b.3.	C.호우	b.시설관리자	C.b.3.노동생산성 저하		5.00			6.26			2018	2022	5	6.26	5.63	2%	0.13	6.13	6.01	5.88	5.76	5.63	0.04%	0.08%	0.12%	0.15%	0.19%
DG.C.c.1.	C.호우	c.공공서비스	C.c.1.서비스		2.33	3.17		2.92	3.97																		
DG.C.c.2.	C.호우	c.공공서비스	C.c.2.홍보 및 커뮤니티		4.00			5.01																			
DG.D.a.1.	D.대설	a.시설물	D.a.1.생산시설	5.00	3.00	3.20	3.32	15.00	16.00	16.61	2018	2022	5	15.00	12.00	4%	0.60	14.40	13.80	13.20	12.60	12.00	0.19%	0.37%	0.56%	0.74%	0.93%
DG.D.a.2.	D.대설	a.시설물	D.a.2.공통		4.00			20.00																			
DG.D.b.1.	D.대설	b.시설관리자	D.b.1.근로자 보호		3.00	3.43		15.00	17.14																		
DG.D.b.2.	D.대설	b.시설관리자	D.b.2.작업환경 안정성		2.00			10.00																			
DG.D.b.3.	D.대설	b.시설관리자	D.b.3.노동생산성 저하		5.00			25.00			2018	2022	5	25.00	20.00	4%	1.00	24.00	23.00	22.00	21.00	20.00	0.31%	0.62%	0.93%	1.24%	1.54%
DG.D.c.1.	D.대설	c.공공서비스	D.c.1.서비스		2.00	3.50		10.00	17.50																		
DG.D.c.2.	D.대설	c.공공서비스	D.c.2.홍보 및 커뮤니티		5.00			25.00																			

구분	기후 영향	대상	평가항목	발생 가능성	영향의 크기			리스크 평가점수			리스크 저감 실적												리스크 저감 누적기여율				
					항목	대상	전사	요소	대상	전사	시작	종료	연	기준	목표	연간 저감율	연간 리스크 저감량	2018	2019	2020	2021	2022	2018	2019	2020	2021	2022
DG.E.a.1.	E.강풍	a.시설물	E.a.1.생산시설	1.00	3.00	3.20	3.68	3.00	3.20	3.68																	
DG.E.a.2.	E.강풍	a.시설물	E.a.2.공통		4.00			4.00																			
DG.E.b.1.	E.강풍	b.시설관리자	E.b.1.근로자 보호		4.50	4.29		4.50	4.29																		
DG.E.b.2.	E.강풍	b.시설관리자	E.b.2.작업환경 안정성		2.00			2.00																			
DG.E.b.3.	E.강풍	b.시설관리자	E.b.3.노동생산성 저하		5.00			5.00																			
DG.E.c.1.	E.강풍	c.공공서비스	E.c.1.서비스		3.33	4.17		3.33	4.17																		
DG.E.c.2.	E.강풍	c.공공서비스	E.c.2.홍보 및 커뮤니티		5.00			5.00																			
																							0.78%	**1.56%**	**2.34%**	**3.12%**	**3.91%**

3.4 2차 계획 위험도 평가

3.3.1 종합평가 결과

(1) 발생 가능성

□ 대한석탄공사의 기후변화 ‘발생 가능성’은 본사를 제외한 3개 광업소에 대해 수행하였음

□ 1차 계획기간을 처음 수립했을 때의 발생 가능성에 대한 평가는 현재와 그 영향 및 객관적 자료가 동일함에 따라 1차의 결과값을 2차에도 그대로 반영해 산출함

□ 광업소별 극한기후지수 값을 확인한 결과, 리스크가 높은 극한기후지수는 장성광업소가 ‘한파’, 도계광업소가 ‘대설’, 화순이 ‘폭염’이며, 전사적으로는 ‘대설’이며, 발생 가능성을 통해 상대 값으로 환산함

[표 52] 대한석탄공사 극한기후지수 값('21~'50년 이동평균)

광업소	주소	폭염일수		한파일수		호우일수		대설일수		강풍일수	
		RCP 4.5	RCP 8.5	RCP 4.5	RCP 8.5	RCP 4.5	RCP 8.5	RCP 4.5	RCP 8.5	RCP 4.5	RCP 8.5
장성	강원도 태백시 장성동200-1	1.4	0.9	20.9	24.6	1.3	1.4	20.1	15.3	0.1	-
도계	강원도 삼척시 도계읍 전두리 51-1	5.9	7.3	6.7	9.1	1.4	1.4	22.4	20.7	0.2	0.1
화순	전라남도 화순군 동면 복암리893-3	12.2	13.9	0.5	0.9	1.2	1.2	2.7	4.3	-	-
전사	-	6.5	7.4	9.4	11.5	1.3	1.3	15.1	13.4	0.1	0.0

: 해당광업소 극한기후지수 중 최대값

: 해당광업소 극한기후지수 중 최소값

[표 53] 대한석탄공사 기후변화 발생가능성(RCP 8.5기준)

광업소	최대		최소		발생가능성				
	영향요소	값	영향요소	값	A.폭염	B.한파	C.호우	D.대설	E.강풍
장성	한파일수	24.6	강풍일수	-	1.15	5.00	1.23	3.49	1.00
도계	대설일수	20.7	강풍일수	0.1	2.40	2.75	1.25	5.00	1.00
화순	폭염일수	13.9	강풍일수	-	5.00	1.26	1.35	2.24	1.00
전사	대설일수	13.4	강풍일수	0.0	3.19	4.43	1.39	5.00	1.00

(2) 영향의 크기

□ 대한석탄공사의 기후변화 영향의 크기를 평가한 결과(전체 사업장 평균), “폭염” 4.20, “한파” 4.12, “강풍” 3.68, “대설” 3.20 “호우” 3.00으로 폭염에 대한 영향이 가장 높은 것으로 나타남

□ 대한석탄공사는 본사 차원의 일원화된 대책을 수립하여 관리하고 있으며, 보유하고 있는 광업소가 주로 강원도 지역 및 내륙에 위치함으로 인해 한파, 폭염, 대설에 주로 취약한 형태를 나타내고 있으며 이를 위해 본사 차원의 대책이 마련되어 있음

□ 본사를 중심으로 한 조직체계를 기반으로 운영관리 및 문서화 등이 체계적으로 마련되어 있으나, 내외부 정책에 따른 광업소의 단계적 폐광 및 시설관리의 어려움으로 인해 중장기적인 대책보다는 연차별 계획을 기반으로 한 세부시행계획의 방향성을 파악하는 것을 주력으로 하고 있음

[표 54] 대한석탄공사 기후변화 영향의 크기

사업장	기후영향요소				
	A. 폭염	B. 한파	C. 호우	D. 대설	E. 강풍
화순광업소	3.93	4.50	2.82	3.32	3.68
장성광업소	4.61	3.86	3.09	3.09	3.68
도계광업소	4.07	4.00	3.09	3.20	3.68
전체	**4.20**	**4.12**	**3.00**	**3.20**	**3.68**

(3) 종합평가 결과 및 우선순위 도출

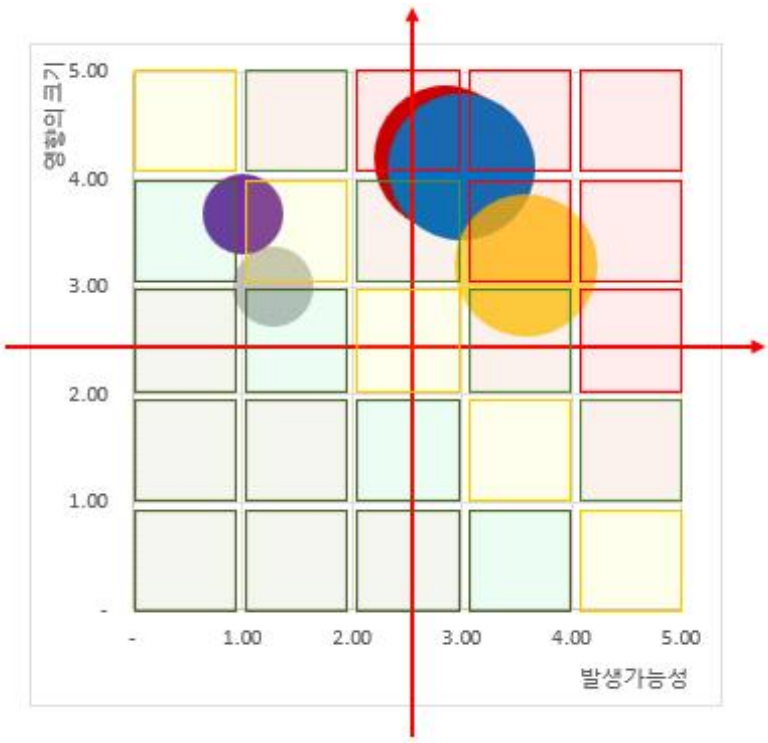
□ 다음은 대한석탄공사의 5대 기후 영향요소에 따른 발생가능성과 영향크기를 고려하여 도출된 리스크 점수의 우선순위 결과를 나타낸 것임

□ 대한석탄공사 전체의 기후변화 리스크 중 가장 취약한 기후 영향요소는 한파(11.98), 폭염(11.56), 대설(11.40), 강풍(3.68), 호우(3.63)순으로 나타남

□ 대한석탄공사는 1차 계획기간의 3단계의 다층적 분석기법을 활용하여 기후변화 리스크 평가를 실시하였으며 각 체크리스트의 항목별 리스크 점수 및 우선순위 결과를 도출하였음

[표 55] 대한석탄공사 항목별 점수

순위	기후 영향요소	발생 가능성	영향 크기	리스크 점수
1	KC.A.폭염	2.85	4.20	11.56
2	KC.B.한파	3.00	4.12	11.98
3	KC.C.호우	1.28	3.00	3.63
4	KC.D.대설	3.58	3.20	11.40
5	KC.E.강풍	1.00	3.68	3.68



[그림 83] 대한석탄공사 2차 계획 종합 리스크

3.3.2 광업소별 평가 결과

(1) 장성광업소

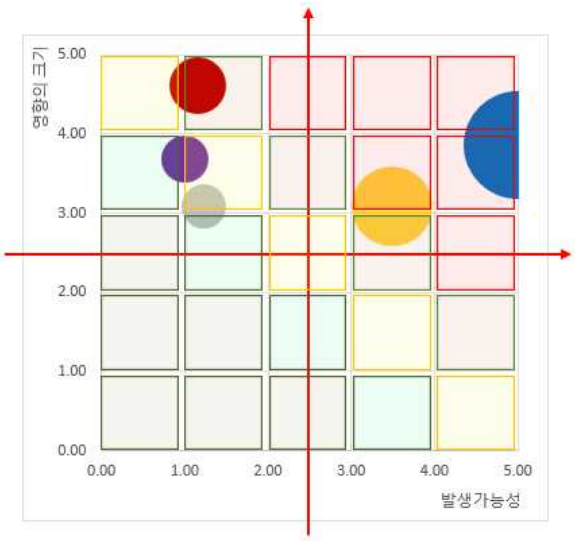
□ 장성광업소는 2024년 폐광이 예정되어 있으며, 이에 따라 2024년까지의 세부시행계획을 시행하는 계획을 반영하였음

□ 장성광업소는 기후변화 리스크 중 한파(19.29)와 대설(10.76)이 가장 취약한 기후영향요소로 나타났으며, 대상별로는 공공서비스(8.68), 시설물(8.57), 시설관리자(8.07)의 순으로 취약한 것으로 나타남

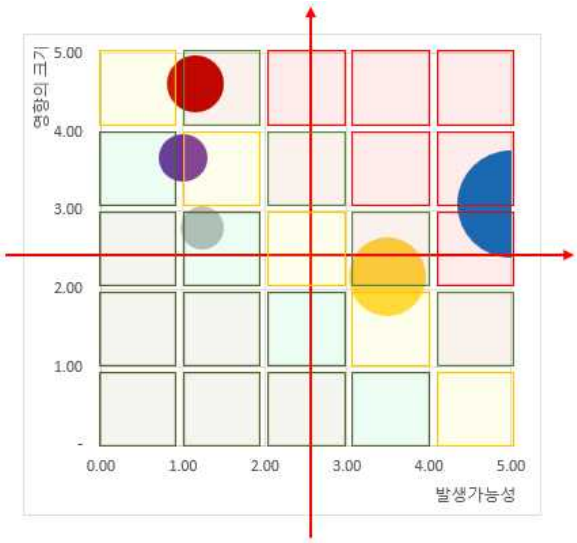
□ 1차계획에는 시설과 시설관리자에 대한 리스크가 더 높았으나, 1차계획기간의 세부시행계획 이행으로 인해 이에 대한 리스크가 다소 감소한 효과를 가져옴

[표 56] 장성광업소 항목별 점수

순위	기후 영향요소	발생 가능성	1차 대책(과거)		2차 대책(현재)		목표		
			영향의 크기	위험도	영향의 크기	위험도	영향의 크기	위험도	개선율
1	JS.A.폭염	1.15	4.61	5.28	4.61	5.28	4.61	5.28	0.0%
2	JS.B.한파	5.00	4.50	22.50	3.86	19.29	3.09	18.39	4.6%
3	JS.C.호우	1.23	2.82	3.46	3.09	3.22	2.78	3.11	3.4%
4	JS.D.대설	3.49	3.32	11.58	3.09	10.76	2.16	9.93	7.8%
5	JS.E.강풍	1.00	3.68	3.68	3.68	3.68	3.68	3.68	0.0%



[그림 84] 장성광업소 종합 리스크



[그림 85] 장성광업소 종합 목표 리스크

[표 57] 장성광업소 기후변화 위험도 평가

분야	위험도 평가 방법	대상				위해도(Hazard)		영향		기후변화 위험도		우선순위 위험도		
		사업장 (지역)	구분	대분류	중/소분류	기후 영향 요소	발생 가능성	영향의 내용	영향	위험도 목록	위험도	순위	선정 여부	선정 이유
지하 자원 및 광해 방지 시설	1	장성 (태백)	시설물	생산시설	생산시설(채광, 선광, 운반, 저장 등)의 유지관리	폭염	1.15	-	5.00	갱내 유입수 등의 증가에 따른 지반변형 및 붕괴	5.73	15		
			시설물	공통	R&D 및 개선계획	폭염	1.15	-	4.00	생산효율성 저하	4.59	23		
			시설 관리자	근로자보호	피해대책 및 예방기준	폭염	1.15	-	4.50	파손 및 가동불가 개선대책 미흡	5.16	19		
			시설 관리자	작업환경 안정성	작업환경 지침	폭염	1.15	-	2.00	작업장 온도 증가로 생산성 하락	2.29	32		
			시설 관리자	노동생산성 저하	인력부족 및 노동생산성 저하 대비책	폭염	1.15	-	5.00	근로자 인명피해 우려	5.73	15		
			공공 서비스	서비스	복구기간 최소화 및 비상시 대체 서비스 제공방안	폭염	1.15	-	5.00	시설 복구 지연 및 피해 기간 확대	5.73	15		
			공공 서비스	홍보 및 커뮤니티	대국민 홍보수단	폭염	1.15	-	4.00	폭염으로 인한 채굴량 저감 정보 부재	4.59	23		
			시설물	생산시설	생산시설(채광, 선광, 운반, 저장 등)의 유지관리	한파	5.00	-	4.00	한파에 의해 동파로 시설물 파손	20.00	4	O	기존사업과 연계 (장성-01-B/D-a/b-03-F-001/장성-01-B-a/b-27-F-004)
			시설물	공통	R&D 및 개선계획	한파	5.00	-	4.00	생산효율성 저하	20.00	4		
			시설 관리자	근로자보호	피해대책 및 예방기준	한파	5.00	-	4.50	파손 및 가동불가 개선대책 미흡	22.50	2	O	기존사업과 연계 (장성-01-B/D-a/b-03-F-001)
			시설 관리자	작업환경 안정성	작업환경 지침	한파	5.00	-	2.00	근로자 인명피해 우려	10.00	11		

분야	위험도 평가 방법	대상				위해도(Hazard)		영향		기후변화 위험도		우선순위 위험도		
		사업장 (지역)	구분	대분류	중/소분류	기후 영향 요소	발생 가능성	영향의 내용	영향	위험도 목록	위험도	순위	선정 여부	선정 이유
			시설 관리자	노동생산성 저하	인력부족 및 노동생산성 저하 대비책	한파	5.00	-	4.50	작업장 온도 감소로 생산성 하락	22.50	2		
			공공 서비스	서비스	복구기간 최소화 및 비상시 대체서비스 제공방안	한파	5.00	-	3.00	시설 복구 지연 및 피해 기간 확대	15.00	7		
			공공 서비스	홍보 및 커뮤니티	대국민 홍보수단	한파	5.00	-	5.00	한파로 인한 채굴량 저감 정보 부재	25.00	1		
			시설 관리자	생산시설	생산시설(채광, 선광, 운반, 저장 등)의 유지관리	호우	1.23	-	1.80	하중 발생으로 시설물 파손	2.21	33	O	기존사업과 연계 (장성-01-C/D-a/b-13-F-002/장성-01-D-a/b-07-F-003)
			시설 관리자	공통	R&D 및 개선계획	호우	1.23	-	4.00	생산효율성 저하	4.91	22		
			시설 관리자	근로자보호	피해대책 및 예방기준	호우	1.23	-	3.00	파손 및 가동불가 개선대책 미흡	3.68	27	O	기존사업과 연계 (장성-01-C/D-a/b-13-F-002/장성-01-D-a/b-07-F-003)
			시설 관리자	작업환경 안정성	작업환경 지침	호우	1.23	-	2.00	근로자 인명피해 우려	2.46	31		
			시설 관리자	노동생산성 저하	인력부족 및 노동생산성 저하 대비책	호우	1.23	-	4.50	근로자 인명피해 우려	5.53	18		
			시설 관리자	서비스	복구기간 최소화 및 비상시 대체서비스 제공방안	호우	1.23	-	2.33	시설 복구 지연 및 피해 기간 확대	2.86	30		
			공공 서비스	홍보 및 커뮤니티	대국민 홍보수단	호우	1.23	-	4.00	호우로 인한 채굴량 저감 정보 부재	0.91	35		

분야	위험도 평가 방법	대상				위해도(Hazard)		영향		기후변화 위험도		우선순위 위험도		
		사업장 (지역)	구분	대분류	중/소분류	기후 영향 요소	발생 가능성	영향의 내용	영향	위험도 목록	위험도	순위	선정 여부	선정 이유
			시설물	생산시설	생산시설(채광, 선광, 운반, 저장 등)의 유지관리	대설	3.49	-	2.10	하중 발생으로 시설물 파손	7.32	12	O	기존사업과 연계 (장성-01-B/D-a/b-03-F-001/장성-01-C/D-a/b-13-F-002/장성-01-D-a/b-07-F-003)
			시설물	공통	R&D 및 개선계획	대설	3.49	-	4.00	생산효율성 저하	13.95	8		
			시설 관리자	근로자보호	피해대책 및 예방기준	대설	3.49	-	3.00	파손 및 가동불가 개선대책 미흡	10.46	10	O	기존사업과 연계 (장성-01-B/D-a/b-03-F-001/장성-01-C/D-a/b-13-F-002/장성-01-D-a/b-07-F-003)
			시설 관리자	작업환경 안정성	작업환경 지침	대설	3.49	-	2.00	근로자 인명피해 우려	6.98	13		
			시설 관리자	노동생산성 저하	인력부족 및 노동생산성 저하 대비책	대설	3.49	-	3.50	근로자 인명피해 우려	12.21	9		
			공공 서비스	서비스	복구기간 최소화 및 비상시 대체서비스 제공방안	대설	3.49	-	2.00	시설 복구 지연 및 피해 기간 확대	6.98	13		
			공공 서비스	홍보 및 커뮤니티	대국민 홍보수단	대설	3.49	-	5.00	대설로 인한 채굴량 저감 정보 부재	17.44	6		
			시설물	생산시설	생산시설(채광, 선광, 운반, 저장 등)의 유지관리	강풍	1.00	-	3.00	강풍에 의한 시설물 파손 및 분진발생	3.00	29		
			시설물	공통	R&D 및 개선계획	강풍	1.00	-	4.00	생산효율성 저하	4.00	26		
			시설 관리자	근로자보호	피해대책 및 예방기준	강풍	1.00	-	4.50	파손 및 가동불가 개선대책 미흡	4.50	25		

분야	위험도 평가 방법	대상				위해도(Hazard)		영향		기후변화 위험도		우선순위 위험도		
		사업장 (지역)	구분	대분류	중/소분류	기후 영향 요소	발생 가능성	영향의 내용	영향	위험도 목록	위험도	순위	선정 여부	선정 이유
			시설 관리자	작업환경 안정성	작업환경 지침	강풍	1.00	-	2.00	근로자 인명피해 우려	2.00	34		
			시설 관리자	노동생산성 저하	인력부족 및 노동생산성 저하 대비책	강풍	1.00	-	5.00	근로자 인명피해 우려	5.00	20		
			공공 서비스	서비스	복구기간 최소화 및 비상시 대체서비스 제공방안	강풍	1.00	-	3.33	시설 복구 지연 및 피해 기간 확대	3.33	28		
			공공 서비스	홍보 및 커뮤니티	대국민 홍보수단	강풍	1.00	-	5.00	강풍로 인한 채굴량 저감 정보 부재	5.00	20		

[표 58] 장성광업소 높은 기후변화 리스크(15~25 point)

분류	구분	기후영향	대상	평가항목	발생 가능성	영향의 크기	리스크(위험도) 평가점수
높은 리스크 (15~25 points)	JS.B.c.2.	B.한파	c.공공서비스	B.c.2.홍보 및 커뮤니티	5.00	5.00	25.00
	JS.B.b.1.	B.한파	b.시설관리자	B.b.1.근로자 보호	5.00	4.50	22.50
	JS.B.b.3.	B.한파	b.시설관리자	B.b.3.노동생산성 저하	5.00	4.50	22.50
	JS.B.a.1.	B.한파	a.시설물	B.a.1.생산시설	5.00	4.00	20.00
	JS.B.a.2.	B.한파	a.시설물	B.a.2.공통	5.00	4.00	20.00
	JS.D.c.2.	D.대설	c.공공서비스	D.c.2.홍보 및 커뮤니티	3.49	5.00	17.44
	JS.B.c.1.	B.한파	c.공공서비스	B.c.1.서비스	5.00	3.00	15.00

[표 59] 장성광업소 상당한 기후변화 리스크(10~14 point)

분류	구분	기후영향	대상	평가항목	발생 가능성	영향의 크기	리스크(위험도) 평가점수
상당한 리스크 (10~14 points)	JS.D.a.2.	D.대설	a.시설물	D.a.2.공통	3.49	4.00	13.95
	JS.D.b.3.	D.대설	b.시설관리자	D.b.3.노동생산성 저하	3.49	3.50	12.21
	JS.D.b.1.	D.대설	b.시설관리자	D.b.1.근로자 보호	3.49	3.00	10.46
	JS.B.b.2.	B.한파	b.시설관리자	B.b.2.작업환경 안정성	5.00	2.00	10.00

[표 60] 장성광업소 적정 기후변화 리스크(5~9 point)

분류	구분	기후영향	대상	평가항목	발생 가능성	영향의 크기	리스크(위험도) 평가점수
적정 리스크 (5~9 points)	JS.D.a.1.	D.대설	a.시설물	D.a.1.생산시설	3.49	2.10	7.32
	JS.D.b.2.	D.대설	b.시설관리자	D.b.2.작업환경 안정성	3.49	2.00	6.98
	JS.D.c.1.	D.대설	c.공공서비스	D.c.1.서비스	3.49	2.00	6.98
	JS.A.a.1.	A.폭염	a.시설물	A.a.1.생산시설	1.15	5.00	5.73
	JS.A.b.3.	A.폭염	b.시설관리자	A.b.3.노동생산성 저하	1.15	5.00	5.73
	JS.A.c.1.	A.폭염	c.공공서비스	A.c.1.서비스	1.15	5.00	5.73
	JS.C.b.3.	C.호우	b.시설관리자	C.b.3.노동생산성 저하	1.23	4.50	5.53
	JS.A.b.1.	A.폭염	b.시설관리자	A.b.1.근로자 보호	1.15	4.50	5.16
	JS.E.b.3.	E.강풍	b.시설관리자	E.b.3.노동생산성 저하	1.00	5.00	5.00
	JS.E.c.2.	E.강풍	c.공공서비스	E.c.2.홍보 및 커뮤니티	1.00	5.00	5.00

[표 61] 장성광업소 낮은 기후변화 리스크(4 point)

분류	구분	기후영향	대상	평가항목	발생 가능성	영향의 크기	리스크(위험도) 평가점수
낮은 리스크 (4 points)	JS.C.a.2.	C.호우	a.시설물	C.a.2.공통	1.23	4.00	4.91
	JS.A.a.2.	A.폭염	a.시설물	A.a.2.공통	1.15	4.00	4.59
	JS.A.c.2.	A.폭염	c.공공서비스	A.c.2.홍보 및 커뮤니티	1.15	4.00	4.59
	JS.E.b.1.	E.강풍	b.시설관리자	E.b.1.근로자 보호	1.00	4.50	4.50
	JS.E.a.2.	E.강풍	a.시설물	E.a.2.공통	1.00	4.00	4.00

[표 62] 장성광업소 매우 낮은 기후변화 리스크(1~3 point)

분류	구분	기후영향	대상	평가항목	발생 가능성	영향의 크기	리스크(위험도) 평가점수
매우 낮은 리스크 (1~4 points)	JS.C.b.1.	C.호우	b.시설관리자	C.b.1.근로자 보호	1.23	3.00	3.68
	JS.E.c.1.	E.강풍	c.공공서비스	E.c.1.서비스	1.00	3.33	3.33
	JS.E.a.1.	E.강풍	a.시설물	E.a.1.생산시설	1.00	3.00	3.00
	JS.C.c.1.	C.호우	c.공공서비스	C.c.1.서비스	1.23	2.33	2.86
	JS.C.b.2.	C.호우	b.시설관리자	C.b.2.작업환경 안정성	1.23	2.00	2.46
	JS.A.b.2.	A.폭염	b.시설관리자	A.b.2.작업환경 안정성	1.15	2.00	2.29
	JS.C.a.1.	C.호우	a.시설물	C.a.1.생산시설	1.23	1.80	2.21
	JS.E.b.2.	E.강풍	b.시설관리자	E.b.2.작업환경 안정성	1.00	2.00	2.00
	JS.C.c.2.	C.호우	c.공공서비스	C.c.2.홍보 및 커뮤니티	1.23	4.00	0.91

(2) 도계광업소

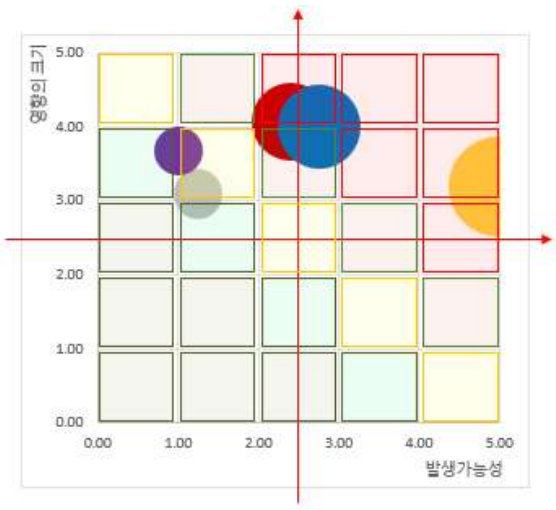
□ 도계광업소는 2025년 폐광이 예정되어 있으며, 이에 따라 2025년까지의 세부시행계획을 시행하는 계획을 반영하였음

□ 도계광업소는 기후변화 리스크 중 대설(16.00), 한파(10.99)가 가장 취약한 기후영향요소로 나타났으며, 대상별로는 공공서비스(9.48), 시설물(9.00), 시설관리자(8.43)의 순으로 취약한 것으로 나타남

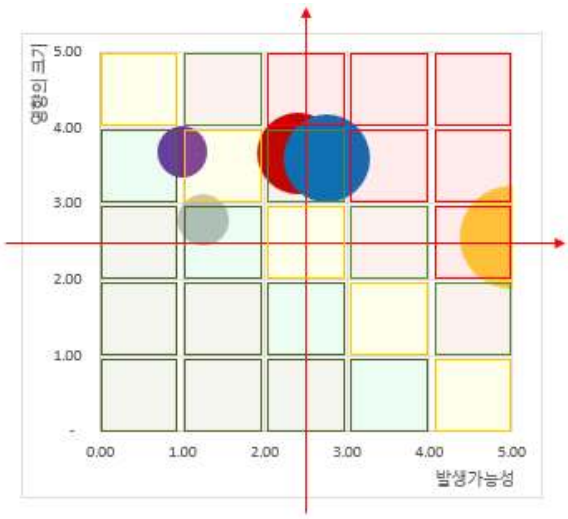
□ 1차계획에는 시설관리자와 공공서비스에 대한 리스크가 더 높았으나, 1차계획기간의 세부시행계획 이행으로 인해 이에 대한 리스크가 다소 감소한 효과를 가져옴

[표 63] 도계광업소 항목별 점수

순위	기후 영향요소	발생 가능성	1차 대책(과거)		2차 대책(현재)		목표		
			영향의 크기	위험도	영향의 크기	위험도	영향의 크기	위험도	개선율
1	DG.A.폭염	2.40	4.61	11.05	4.07	9.76	3.66	9.30	4.7%
2	DG.B.한파	2.75	4.50	12.36	4.00	10.99	3.60	10.81	1.6%
3	DG.C.호우	1.25	2.82	3.53	3.09	3.87	2.78	3.76	2.9%
4	DG.D.대설	5.00	3.32	16.61	3.20	16.00	2.56	15.09	5.7%
5	DG.E.강풍	1.00	3.68	3.68	3.68	3.68	3.68	3.68	0.0%



[그림 86] 도계광업소 종합 리스크



[그림 87] 도계광업소 종합 목표 리스크

[표 64] 도계광업소 기후변화 위험도 평가

분야	위험도 평가 방법	대상				위해도(Hazard)		영향		기후변화 위험도		우선순위 위험도		
		사업장 (지역)	구분	대분류	중/소분류	기후 영향 요소	발생 가능성	영향의 내용	영향	위험도 목록	위험도	순위	선정 여부	선정 이유
지하 자원 및 광해 방지 시설	1	도계 (삼척)	시설물	생산시설	생산시설(채광, 선광, 운반, 저장 등)의 유지관리	폭염	2.40	-	5.00	갱내 유입수 등의 증가에 따른 지반변형 및 붕괴	11.99	10	O	기존사업과 연계 (도계-01-A-a/b-16-F-001)
			시설물	공통	R&D 및 개선계획	폭염	2.40	-	4.00	생산효율성 저하	9.59	17		
			시설 관리자	근로자보호	피해대책 및 예방기준	폭염	2.40	-	4.50	파손 및 가동불가 개선대책 미흡	10.79	14		
			시설 관리자	작업환경 안정성	작업환경 지침	폭염	2.40	-	2.00	작업장 온도 증가로 생산성 하락	4.80	25		
			시설 관리자	노동생산성 저하	인력부족 및 노동생산성 저하 대비책	폭염	2.40	-	5.00	근로자 인명피해 우려	11.99	10	O	기존사업과 연계 (도계-01-A-a/b-16-F-001)
			공공 서비스	서비스	복구기간 최소화 및 비상시 대체서비스 제공방안	폭염	2.40	-	5.00	시설 복구 지연 및 피해 기간 확대	11.99	10		
			공공 서비스	홍보 및 커뮤니티	대국민 홍보수단	폭염	2.40	-	4.00	폭염으로 인한 채굴량 저감 정보 부재	9.59	17		
			시설물	생산시설	생산시설(채광, 선광, 운반, 저장 등)의 유지관리	한파	2.75	-	5.00	한파에 의해 동파로 시설물 파손	13.74	6	O	기존사업과 연계 (도계-01-B/D-a/b-03-F-001)
			시설물	공통	R&D 및 개선계획	한파	2.75	-	4.00	생산효율성 저하	10.99	13		
			시설 관리자	근로자보호	피해대책 및 예방기준	한파	2.75	-	4.50	파손 및 가동불가 개선대책 미흡	12.36	9		
			시설 관리자	작업환경 안정성	작업환경 지침	한파	2.75	-	2.00	근로자 인명피해 우려	5.50	21		
			시설 관리자	노동생산성 저하	인력부족 및 노동생산성 저하 대비책	한파	2.75	-	5.00	작업장 온도 감소로 생산성 하락	13.74	6		

분야	위험도 평가 방법	대상				위해도(Hazard)		영향		기후변화 위험도		우선순위 위험도		
		사업장 (지역)	구분	대분류	중/소분류	기후 영향 요소	발생 가능성	영향의 내용	영향	위험도 목록	위험도	순위	선정 여부	선정 이유
			공공 서비스	서비스	복구기간 최소화 및 비상시 대체서비스 제공방안	한파	2.75	-	3.00	시설 복구 지연 및 피해 기간 확대	8.24	19		
			공공 서비스	홍보 및 커뮤니티	대국민 홍보수단	한파	2.75	-	5.00	한파로 인한 채굴량 저감 정보 부재	13.74	6		
			시설 관리자	생산시설	생산시설(채광, 선광, 운반, 저장 등)의 유지관리	호우	1.25	-	2.00	하중 발생으로 시설물 파손	2.50	32		
			시설 관리자	공통	R&D 및 개선계획	호우	1.25	-	4.00	생산효율성 저하	5.01	22		
			시설 관리자	근로자보호	피해대책 및 예방기준	호우	1.25	-	3.00	파손 및 가동불가 개선대책 미흡	3.76	28	O	기존사업과 연계 (도계-01-C/D-a/b-13-F-002)
			시설 관리자	작업환경 안정성	작업환경 지침	호우	1.25	-	2.00	근로자 인명피해 우려	2.50	32	O	기존사업과 연계 (도계-01-C/D-a/b-13-F-002)
			시설 관리자	노동생산성 저하	인력부족 및 노동생산성 저하 대비책	호우	1.25	-	5.00	근로자 인명피해 우려	6.26	20		
			시설 관리자	서비스	복구기간 최소화 및 비상시 대체서비스 제공방안	호우	1.25	-	2.33	시설 복구 지연 및 피해 기간 확대	2.92	31		
			공공 서비스	홍보 및 커뮤니티	대국민 홍보수단	호우	1.25	-	4.00	호우로 인한 채굴량 저감 정보 부재	5.01	22		
			시설물	생산시설	생산시설(채광, 선광, 운반, 저장 등)의 유지관리	대설	5.00	-	3.00	하중 발생으로 시설물 파손	15.00	4	O	기존사업과 연계 (도계-01-B/D-a/b-03-F-001)
			시설물	공통	R&D 및 개선계획	대설	5.00	-	4.00	생산효율성 저하	20.00	3		

분야	위험도 평가 방법	대상				위해도(Hazard)		영향		기후변화 위험도		우선순위 위험도		
		사업장 (지역)	구분	대분류	중/소분류	기후 영향 요소	발생 가능성	영향의 내용	영향	위험도 목록	위험도	순위	선정 여부	선정 이유
			시설 관리자	근로자보호	피해대책 및 예방기준	대설	5.00	-	3.00	파손 및 가동불가 개선대책 미흡	15.00	4	O	기존사업과 연계 (도계-01-C/D-a/b-13-F-002)
			시설 관리자	작업환경 안정성	작업환경 지침	대설	5.00	-	2.00	근로자 인명피해 우려	10.00	15	O	기존사업과 연계 (도계-01-C/D-a/b-13-F-002)
			시설 관리자	노동생산성 저하	인력부족 및 노동생산성 저하 대비책	대설	5.00	-	5.00	근로자 인명피해 우려	25.00	1		
			공공 서비스	서비스	복구기간 최소화 및 비상시 대체서비스 제공방안	대설	5.00	-	2.00	시설 복구 지연 및 피해 기간 확대	10.00	15		
			공공 서비스	홍보 및 커뮤니티	대국민 홍보수단	대설	5.00	-	5.00	대설로 인한 채굴량 저감 정보 부재	25.00	1		
			시설물	생산시설	생산시설(채광, 선광, 운반, 저장 등)의 유지관리	강풍	1.00	-	3.00	강풍에 의한 시설물 파손 및 분진발생	3.00	30		
			시설물	공통	R&D 및 개선계획	강풍	1.00	-	4.00	생산효율성 저하	4.00	27		
			시설 관리자	근로자보호	피해대책 및 예방기준	강풍	1.00	-	4.50	파손 및 가동불가 개선대책 미흡	4.50	26		
			시설 관리자	작업환경 안정성	작업환경 지침	강풍	1.00	-	2.00	근로자 인명피해 우려	2.00	34		
			시설 관리자	노동생산성 저하	인력부족 및 노동생산성 저하 대비책	강풍	1.00	-	5.00	근로자 인명피해 우려	5.00	24		
			공공 서비스	서비스	복구기간 최소화 및 비상시 대체서비스 제공방안	강풍	1.00	-	3.33	시설 복구 지연 및 피해 기간 확대	3.33	29		
			공공 서비스	홍보 및 커뮤니티	대국민 홍보수단	강풍	1.00	-	5.00	강풍으로 인한 채굴량 저감 정보 부재	5.00	24		

[표 65] 도계광업소 높은 기후변화 리스크(15~25 point)

분류	구분	기후영향	대상	평가항목	발생 가능성	영향의 크기	리스크(위험도) 평가점수
높은 리스크 (15~25 points)	DG.D.c.2.	D.대설	c.공공서비스	D.c.2.홍보 및 커뮤니티	5.00	5.00	25.00
	DG.D.a.2.	D.대설	a.시설물	D.a.2.공통	5.00	4.00	20.00
	DG.D.b.3.	D.대설	b.시설관리자	D.b.3.노동생산성 저하	5.00	4.00	20.00
	DG.D.b.1.	D.대설	b.시설관리자	D.b.1.근로자 보호	5.00	3.00	15.00

[표 66] 도계광업소 상당한 기후변화 리스크(10~14 point)

분류	구분	기후영향	대상	평가항목	발생 가능성	영향의 크기	리스크(위험도) 평가점수
상당한 리스크 (10~14 points)	DG.B.b.3.	B.한파	b.시설관리자	B.b.3.노동생산성 저하	2.75	5.00	13.74
	DG.B.c.2.	B.한파	c.공공서비스	B.c.2.홍보 및 커뮤니티	2.75	5.00	13.74
	DG.B.a.1.	B.한파	a.시설물	B.a.1.생산시설	2.75	4.50	12.37
	DG.B.b.1.	B.한파	b.시설관리자	B.b.1.근로자 보호	2.75	4.50	12.36
	DG.D.a.1.	D.대설	a.시설물	D.a.1.생산시설	5.00	2.40	12.00
	DG.A.c.1.	A.폭염	c.공공서비스	A.c.1.서비스	2.40	5.00	11.99
	DG.B.a.2.	B.한파	a.시설물	B.a.2.공통	2.75	4.00	10.99
	DG.A.a.1.	A.폭염	a.시설물	A.a.1.생산시설	2.40	4.50	10.79
	DG.A.b.3.	A.폭염	b.시설관리자	A.b.3.노동생산성 저하	2.40	4.50	10.79
	DG.A.b.1.	A.폭염	b.시설관리자	A.b.1.근로자 보호	2.40	4.50	10.79
	DG.D.b.2.	D.대설	b.시설관리자	D.b.2.작업환경 안정성	5.00	2.00	10.00

[표 67] 도계광업소 적정 기후변화 리스크(5~9 point)

분류	구분	기후영향	대상	평가항목	발생 가능성	영향의 크기	리스크(위험도) 평가점수
적정 리스크 (5~9 points)	DG.A.a.2.	A.폭염	a.시설물	A.a.2.공통	2.40	4.00	9.59
	DG.A.c.2.	A.폭염	c.공공서비스	A.c.2.홍보 및 커뮤니티	2.40	4.00	9.59
	DG.B.c.1.	B.한파	c.공공서비스	B.c.1.서비스	2.75	3.00	8.24
	DG.C.b.3.	C.호우	b.시설관리자	C.b.3.노동생산성 저하	1.25	4.50	5.63
	DG.B.b.2.	B.한파	b.시설관리자	B.b.2.작업환경 안정성	2.75	2.00	5.50
	DG.C.a.2.	C.호우	a.시설물	C.a.2.공통	1.25	4.00	5.01
	DG.C.c.2.	C.호우	c.공공서비스	C.c.2.홍보 및 커뮤니티	1.25	4.00	5.01
	DG.E.b.3.	E.강풍	b.시설관리자	E.b.3.노동생산성 저하	1.00	5.00	5.00
	DG.E.c.2.	E.강풍	c.공공서비스	E.c.2.홍보 및 커뮤니티	1.00	5.00	5.00

[표 68] 도계광업소 낮은 기후변화 리스크(4 point)

분류	구분	기후영향	대상	평가항목	발생 가능성	영향의 크기	리스크(위험도) 평가점수
낮은 리스크 (4 points)	DG.A.b.2.	A.폭염	b.시설관리자	A.b.2.작업환경 안정성	2.40	2.00	4.80
	DG.E.b.1.	E.강풍	b.시설관리자	E.b.1.근로자 보호	1.00	4.50	4.50
	DG.E.a.2.	E.강풍	a.시설물	E.a.2.공통	1.00	4.00	4.00

[표 69] 도계광업소 매우 낮은 기후변화 리스크(1~3 point)

분류	구분	기후영향	대상	평가항목	발생 가능성	영향의 크기	리스크(위험도) 평가점수
매우 낮은 리스크 (1~3 points)	DG.C.b.1.	C.호우	b.시설관리자	C.b.1.근로자 보호	1.25	3.00	3.76
	DG.E.c.1.	E.강풍	c.공공서비스	E.c.1.서비스	1.00	3.33	3.33
	DG.E.a.1.	E.강풍	a.시설물	E.a.1.생산시설	1.00	3.00	3.00
	DG.C.c.1.	C.호우	c.공공서비스	C.c.1.서비스	1.25	2.33	2.92
	DG.C.b.2.	C.호우	b.시설관리자	C.b.2.작업환경 안정성	1.25	2.00	2.50
	DG.C.a.1.	C.호우	a.시설물	C.a.1.생산시설	1.25	1.80	2.25
	DG.E.b.2.	E.강풍	b.시설관리자	E.b.2.작업환경 안정성	1.00	2.00	2.00

(3) 화순광업소

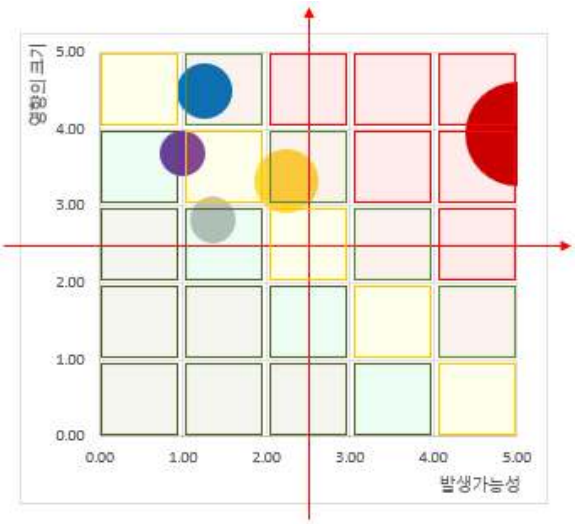
□ 화순광업소는 2023년 폐광되었으며, 이에 따라 2023년까지의 세부시행계획을 시행하는 계획을 반영하였음

□ 화순광업소는 기후변화 리스크 중 폭염(19.64)이 가장 취약한 기후영향요소로 나타났으며, 대상별로는 공공서비스(8.76), 시설물(8.20), 시설관리자(7.62)의 순으로 취약한 것으로 나타남

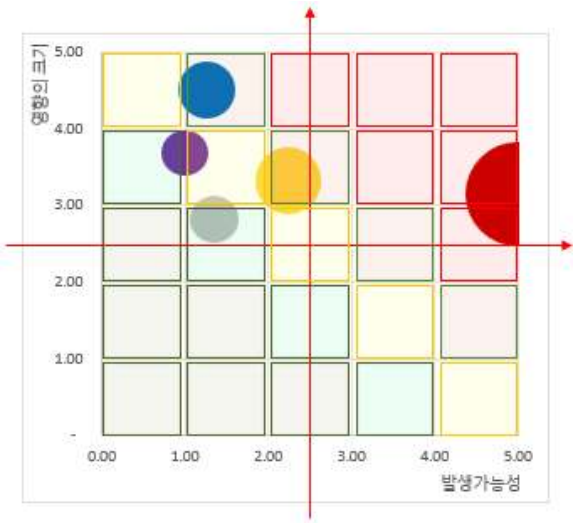
□ 1차계획에는 시설관리자와 공공서비스에 대한 리스크가 더 높았으나, 1차 계획기간의 세부시행계획 이행으로 인해 이에 대한 리스크가 다소 감소한 효과를 가져옴

[표 70] 화순광업소 항목별 점수

순위	기후 영향요소	발생 가능성	1차 대책(과거)		2차 대책(현재)		목표		
			영향의 크기	위험도	영향의 크기	위험도	영향의 크기	위험도	개선율
1	HS.A.폭염	5.00	4.61	23.04	3.93	19.64	3.14	18.50	5.8%
2	HS.B.한파	1.26	4.50	5.67	4.50	5.67	4.50	5.67	0.0%
3	HS.C.호우	1.35	2.82	3.80	2.82	3.80	2.82	3.80	0.0%
4	HS.D.대설	2.24	3.32	7.43	3.32	7.43	3.32	7.43	0.0%
5	HS.E.강풍	1.00	3.68	3.68	3.68	3.68	3.68	3.68	0.0%



[그림 88] 화순광업소 종합 리스크



[그림 89] 화순광업소 종합 목표 리스크

[표 71] 화순광업소 기후변화 위험도 평가

분야	위험도 평가 방법	대상				위해도(Hazard)		영향		기후변화 위험도		우선순위 위험도		
		사업장 (지역)	구분	대분류	중/소분류	기후 영향 요소	발생 가능성	영향의 내용	영향	위험도 목록	위험도	순위	선정 여부	선정 이유
지하 자원 및 광해 방지 시설	1	화순 (전남)	시설물	생산시설	생산시설(채광, 선광, 운반, 저장 등)의 유지관리	폭염	5.00	-	5.00	갱내 유입수 등의 증가에 따른 지반변형 및 붕괴	25.00	1	O	기존사업과 연계 (화순-01-A-a/b-03-F-001)
			시설물	공통	R&D 및 개선계획	폭염	5.00	-	4.00	생산효율성 저하	20.00	5		
			시설 관리자	근로자보호	피해대책 및 예방기준	폭염	5.00	-	4.50	파손 및 가동불가 개선대책 미흡	22.50	4	O	기존사업과 연계 (화순-01-A-a/b-03-F-001)
			시설 관리자	작업환경 안정성	작업환경 지침	폭염	5.00	-	2.00	작업장 온도 증가로 생산성 하락	10.00	9		
			시설 관리자	노동생산성 저하	인력부족 및 노동생산성 저하 대비책	폭염	5.00	-	5.00	근로자 인명피해 우려	25.00	1	O	기존사업과 연계 (화순-01-A-a/b-15-F-002)
			공공 서비스	서비스	복구기간 최소화 및 비상시 대체서비스 제공방안	폭염	5.00	-	5.00	시설 복구 지연 및 피해 기간 확대	25.00	1	O	기존사업과 연계 (화순-01-A-a/b-15-F-002)
			공공 서비스	홍보 및 커뮤니티	대국민 홍보수단	폭염	5.00	-	4.00	폭염으로 인한 채굴량 저감 정보 부재	20.00	5		
			시설물	생산시설	생산시설(채광, 선광, 운반, 저장 등)의 유지관리	한파	1.26	-	4.00	한파에 의해 동파로 시설물 파손	6.29	14		
			시설물	공통	R&D 및 개선계획	한파	1.26	-	4.00	생산효율성 저하	5.04	20		
			시설 관리자	근로자보호	피해대책 및 예방기준	한파	1.26	-	4.50	파손 및 가동불가 개선대책 미흡	5.67	17		
			시설 관리자	작업환경 안정성	작업환경 지침	한파	1.26	-	2.00	근로자 인명피해 우려	2.52	34		
			시설 관리자	노동생산성 저하	인력부족 및 노동생산성 저하 대비책	한파	1.26	-	5.00	작업장 온도 감소로 생산성 하락	6.29	14		

분야	위험도 평가 방법	대상				위해도(Hazard)		영향		기후변화 위험도		우선순위 위험도		
		사업장 (지역)	구분	대분류	중/소분류	기후 영향 요소	발생 가능성	영향의 내용	영향	위험도 목록	위험도	순위	선정 여부	선정 이유
			공공 서비스	서비스	복구기간 최소화 및 비상시 대체서비스 제공방안	한파	1.26	-	3.00	시설 복구 지연 및 피해 기간 확대	3.78	28		
			공공 서비스	홍보 및 커뮤니티	대국민 홍보수단	한파	1.26	-	5.00	한파로 인한 채굴량 저감 정보 부재	6.29	14		
			시설 관리자	생산시설	생산시설(채광, 선광, 운반, 저장 등)의 유지관리	호우	1.35	-	2.00	하중 발생으로 시설물 파손	2.67	33		
			시설 관리자	공통	R&D 및 개선계획	호우	1.35	-	4.00	생산효율성 저하	5.38	18		
			시설 관리자	근로자보호	피해대책 및 예방기준	호우	1.35	-	3.00	파손 및 가동불가 개선대책 미흡	4.04	26		
			시설 관리자	작업환경 안정성	작업환경 지침	호우	1.35	-	2.00	근로자 인명피해 우려	2.69	32		
			시설 관리자	노동생산성 저하	인력부족 및 노동생산성 저하 대비책	호우	1.35	-	5.00	근로자 인명피해 우려	6.73	11		
			시설 관리자	서비스	복구기간 최소화 및 비상시 대체서비스 제공방안	호우	1.35	-	2.33	시설 복구 지연 및 피해 기간 확대	3.14	30		
			공공 서비스	홍보 및 커뮤니티	대국민 홍보수단	호우	1.35	-	4.00	호우로 인한 채굴량 저감 정보 부재	5.38	18		
			시설물	생산시설	생산시설(채광, 선광, 운반, 저장 등)의 유지관리	대설	2.24	-	3.00	하중 발생으로 시설물 파손	6.71	12		
			시설물	공통	R&D 및 개선계획	대설	2.24	-	4.00	생산효율성 저하	8.95	10		
			시설 관리자	근로자보호	피해대책 및 예방기준	대설	2.24	-	3.00	파손 및 가동불가 개선대책 미흡	6.71	12		

분야	위험도 평가 방법	대상				위해도(Hazard)		영향		기후변화 위험도		우선순위 위험도		
		사업장 (지역)	구분	대분류	중/소분류	기후 영향 요소	발생 가능성	영향의 내용	영향	위험도 목록	위험도	순위	선정 여부	선정 이유
			시설 관리자	작업환경 안정성	작업환경 지침	대설	2.24	-	2.00	근로자 인명피해 우려	4.47	24		
			시설 관리자	노동생산성 저하	인력부족 및 노동생산성 저하 대비책	대설	2.24	-	5.00	근로자 인명피해 우려	11.19	7		
			공공 서비스	서비스	복구기간 최소화 및 비상시 대체서비스 제공방안	대설	2.24	-	2.00	시설 복구 지연 및 피해 기간 확대	4.47	24		
			공공 서비스	홍보 및 커뮤니티	대국민 홍보수단	대설	2.24	-	5.00	대설로 인한 채굴량 저감 정보 부재	11.19	7		
			시설물	생산시설	생산시설(채광, 선광, 운반, 저장 등)의 유지관리	강풍	1.00	-	3.00	강풍에 의한 시설물 파손 및 분진발생	3.00	31		
			시설물	공통	R&D 및 개선계획	강풍	1.00	-	4.00	생산효율성 저하	4.00	27		
			시설 관리자	근로자보호	피해대책 및 예방기준	강풍	1.00	-	4.50	파손 및 가동불가 개선대책 미흡	4.50	23		
			시설 관리자	작업환경 안정성	작업환경 지침	강풍	1.00	-	2.00	근로자 인명피해 우려	2.00	35		
			시설 관리자	노동생산성 저하	인력부족 및 노동생산성 저하 대비책	강풍	1.00	-	5.00	근로자 인명피해 우려	5.00	21		
			공공 서비스	서비스	복구기간 최소화 및 비상시 대체서비스 제공방안	강풍	1.00	-	3.33	시설 복구 지연 및 피해 기간 확대	3.33	29		
			공공 서비스	홍보 및 커뮤니티	대국민 홍보수단	강풍	1.00	-	5.00	강풍로 인한 채굴량 저감 정보 부재	5.00	21		

[표 72] 화순광업소 높은 기후변화 리스크(15~25 point)

분류	구분	기후영향	대상	평가항목	발생 가능성	영향의 크기	리스크(위험도) 평가점수
높은 리스크 (15~25 points)	HS.A.c.1.	A.폭염	c.공공서비스	A.c.1.서비스	5.00	5.00	25.00
	HS.A.b.1.	A.폭염	b.시설관리자	A.b.1.근로자 보호	5.00	4.50	22.50
	HS.A.a.1.	A.폭염	a.시설물	A.a.1.생산시설	5.00	4.00	20.00
	HS.A.a.2.	A.폭염	a.시설물	A.a.2.공통	5.00	4.00	20.00
	HS.A.b.3.	A.폭염	b.시설관리자	A.b.3.노동생산성 저하	5.00	4.00	20.00
	HS.A.c.2.	A.폭염	c.공공서비스	A.c.2.홍보 및 커뮤니티	5.00	4.00	20.00

[표 73] 화순광업소 상당한 기후변화 리스크(10~14 point)

분류	구분	기후영향	대상	평가항목	발생 가능성	영향의 크기	리스크(위험도) 평가점수
상당한 리스크 (10~14 points)	HS.D.b.3.	D.대설	b.시설관리자	D.b.3.노동생산성 저하	2.24	5.00	11.19
	HS.D.c.2.	D.대설	c.공공서비스	D.c.2.홍보 및 커뮤니티	2.24	5.00	11.19
	HS.A.b.2.	A.폭염	b.시설관리자	A.b.2.작업환경 안정성	5.00	2.00	10.00

[표 74] 화순광업소 적정 기후변화 리스크(5~9 point)

분류	구분	기후영향	대상	평가항목	발생 가능성	영향의 크기	리스크(위험도) 평가점수
적정 리스크 (5~9 points)	HS.D.a.2.	D.대설	a.시설물	D.a.2.공통	2.24	4.00	8.95
	HS.C.b.3.	C.호우	b.시설관리자	C.b.3.노동생산성 저하	1.35	5.00	6.73
	HS.D.a.1.	D.대설	a.시설물	D.a.1.생산시설	2.24	3.00	6.71
	HS.D.b.1.	D.대설	b.시설관리자	D.b.1.근로자 보호	2.24	3.00	6.71
	HS.B.a.1.	B.한파	a.시설물	B.a.1.생산시설	1.26	4.00	6.29
	HS.B.b.3.	B.한파	b.시설관리자	B.b.3.노동생산성 저하	1.26	5.00	6.29
	HS.B.c.2.	B.한파	c.공공서비스	B.c.2.홍보 및 커뮤니티	1.26	5.00	6.29
	HS.B.b.1.	B.한파	b.시설관리자	B.b.1.근로자 보호	1.26	4.50	5.67
	HS.C.a.2.	C.호우	a.시설물	C.a.2.공통	1.35	4.00	5.38
	HS.C.c.2.	C.호우	c.공공서비스	C.c.2.홍보 및 커뮤니티	1.35	4.00	5.38
	HS.B.a.2.	B.한파	a.시설물	B.a.2.공통	1.26	4.00	5.04
	HS.E.b.3.	E.강풍	b.시설관리자	E.b.3.노동생산성 저하	1.00	5.00	5.00
	HS.E.c.2.	E.강풍	c.공공서비스	E.c.2.홍보 및 커뮤니티	1.00	5.00	5.00

[표 75] 화순광업소 낮은 기후변화 리스크(4 point)

분류	구분	기후영향	대상	평가항목	발생 가능성	영향의 크기	리스크(위험도) 평가점수
낮은 리스크 (4 points)	HS.E.b.1.	E.강풍	b.시설관리자	E.b.1.근로자 보호	1.00	4.50	4.50
	HS.D.b.2.	D.대설	b.시설관리자	D.b.2.작업환경 안정성	2.24	2.00	4.47
	HS.D.c.1.	D.대설	c.공공서비스	D.c.1.서비스	2.24	2.00	4.47
	HS.C.b.1.	C.호우	b.시설관리자	C.b.1.근로자 보호	1.35	3.00	4.04
	HS.E.a.2.	E.강풍	a.시설물	E.a.2.공통	1.00	4.00	4.00

[표 76] 화순광업소 매우 낮은 기후변화 리스크(1~3 point)

분류	구분	기후영향	대상	평가항목	발생 가능성	영향의 크기	리스크(위험도) 평가점수
매우 낮은 리스크 (1~3 points)	HS.B.c.1.	B.한파	c.공공서비스	B.c.1.서비스	1.26	3.00	3.78
	HS.E.c.1.	E.강풍	c.공공서비스	E.c.1.서비스	1.00	3.33	3.33
	HS.C.c.1.	C.호우	c.공공서비스	C.c.1.서비스	1.35	2.33	3.14
	HS.E.a.1.	E.강풍	a.시설물	E.a.1.생산시설	1.00	3.00	3.00
	HS.C.b.2.	C.호우	b.시설관리자	C.b.2.작업환경 안정성	1.35	2.00	2.69
	HS.C.a.1.	C.호우	a.시설물	C.a.1.생산시설	1.35	2.00	2.67
	HS.B.b.2.	B.한파	b.시설관리자	B.b.2.작업환경 안정성	1.26	2.00	2.52
	HS.E.b.2.	E.강풍	b.시설관리자	E.b.2.작업환경 안정성	1.00	2.00	2.00

제5절. 기후위기 적응전략 및 세부시행계획

1. 대한석탄공사 기후위기 적응 목표 및 전략
2. 적응 목표 달성을 위한 세부시행계획

제5절. 기후위기 적응전략 및 세부시행계획

1. 대한석탄공사 기후위기 적응 목표 및 전략

1.1 비전 및 목표

□ 대한석탄공사의 기후변화 적응대책을 수립하기 위해 비전과 목표를 설정하였음

□ 정부가 100%의 지분을 보유하고 있는 준시장형 공기업인 공사는 ‘공공기관의 운영에 관한 법률’을 적용받는 동시에 ‘대한석탄공사법’에 의해 운영 전반이 관리되어 안정적인 법적 위상을 보유하고 있으며, 정부의 통제와 지원도 높은 수준임

□ ‘대한석탄공사법’에 따르면, 산업통상자원부장관이 공사가 수행하는 업무를 지도·감독하도록 되어있음

□ 대한석탄공사는 1차 계획기간에 기후변화 적응 및 대응 관련 계획을 분석하고, 산업통상자원부의 기후변화 대응 목표 및 추진전략과 대한석탄공사 자체의 비전과 목표, 환경경영 및 기후변화 관련된 계획을 고려하여 SWOT 분석을 진행하고 키워드를 도출하였음

□ 도출된 키워드를 공사의 기후변화 취약시설 및 리스크 평가 결과를 고려하여 세부 추진전략 수립 및 각 전략에 대한 세부이행 과제를 산출하였음

□ 2차 계획기간에는 보유하고 있는 광업소의 단계적 폐광이 예정됨에 따라, 1차 계획에서 산정하고 계획했던 세부시행계획을 그대로 유지하며, 1차 계획기간에서 수정 및 보완된 기후변화와 관련한 내부 목표와 계획을 보완해 비전 및 목표를 연계함

1.1.1 전사 차원의 경영 비전 및 전략

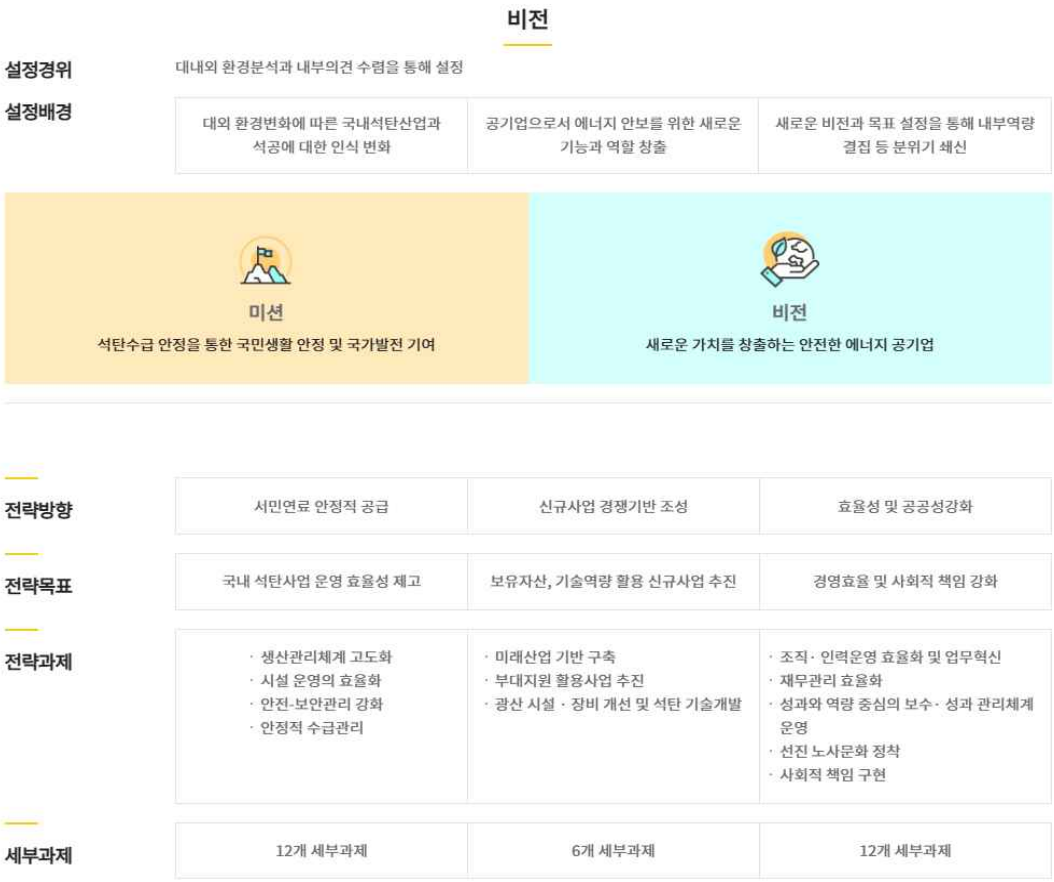
□ 대한석탄공사의 비전은 “새로운 가치를 창출하는 안전한 에너지 공기업”이며, 이에 따른 3대 전략 방향과 12개 전략과제 중 기후변화 적응과 관련이 있는 아래의 사항들에 대해 SWOT 분석을 진행하고 관련 사업과제를 검토함

✓ 지속 성장을 위한 성장동력 확충

✓ 경영효율 및 사회적 가치 강화

✓ 광산시설·장비 개선 및 석탄 기술개발

✓ 사회적 가치 구현



[그림 90] 대한석탄공사 경영목표 체계도

1.1.2 전사 차원의 SWOT 분석

□ SWOT 분석에 앞서, 대한석탄공사가 직면하고 있는 대내외 여건 및 정부 정책에 대한 선제적 검토를 수행함

[표 77] 대내외 경영여건 및 관련 정부 정책

대외 여건	ㅇ 국내 무연탄의 주요 수요처인 연탄소비의 급격한 감소 ㅇ 북미간 비핵화 협상 등에 따른 남북관계 변화 전망 ㅇ 미세먼지에 대한 국민적 우려, 신기후체제로 전환 ㅇ 공공기관에 대해 청렴성, 공익성 요구
대내 여건	ㅇ 국내유일 부존자원 생산 및 서민연료의 안정적 공급 책임 ㅇ 석탄생산 및 탄광운영의 기술과 경험 보유 ㅇ 생산 작업장 심부화에 따른 작업여건 악화 ㅇ 누적결손 및 차입금 증가로 재무구조 취약
정부 정책방향	ㅇ 석탄공사 기능조정 방안으로 연차별 감산.감원 추진 ㅇ 석·연탄 수요 관리를 위해 가격 현실화를 단계적으로 추진 ㅇ 태양열, 바이오매스 등 신재생에너지 활용 강화

□ 대한석탄공사의 주요 강점, 약점, 기획, 위험 분석에 따라 도출된 SWOT 분석을 진행하였으며, 이에 다음과 같은 결과를 도출함

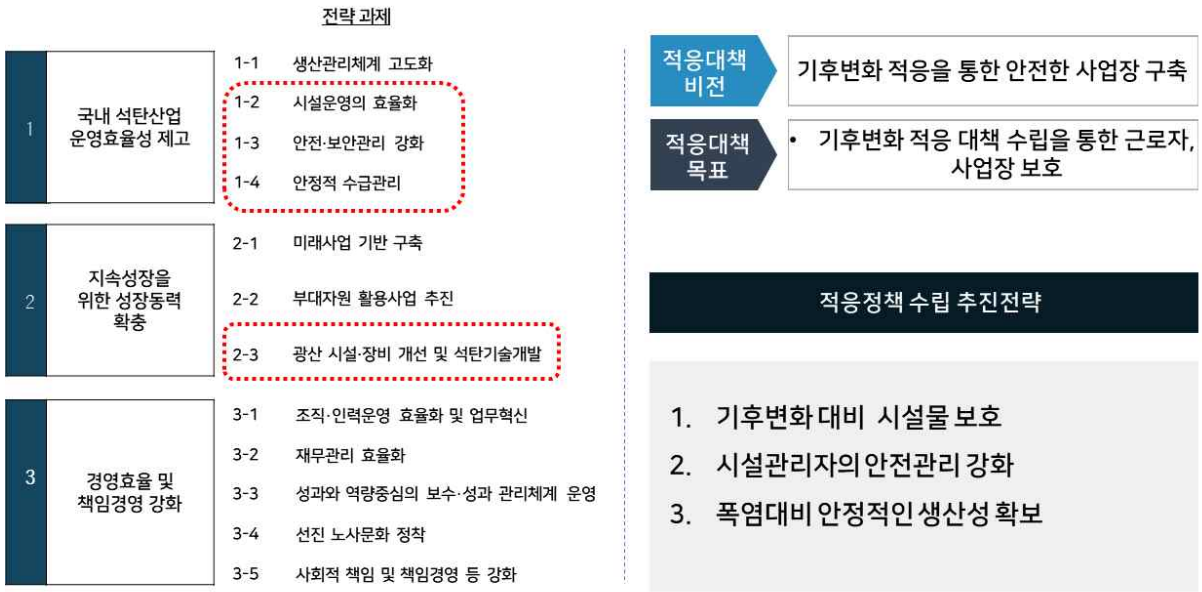
[표 78] 대한석탄공사 SWOT 분석 결과

외부환경 / 내부여건		기 회(O)	위 협(T)
		ㅇ신재생에너지 활용 강화 ㅇ안전관리의 중요성 증대 ㅇ정책수요(발전,비축) 증대 요구 ㅇ공공기관의 사회적가치 실현 요구	ㅇ남북관계 변화 전망, 신기후체제로 전환 ㅇ기능조정(감산.감원) 추진 ㅇ공공기관에 높은 청렴도 요구 ㅇ윤리 및 책임경영 강화 증가
강점(S)	ㅇ부존자원 생산과 효율적인 석탄공급체계 운영 ㅇ석탄개발 경험과 기술 보유 ㅇ안정적 연탄용 석탄공급 으로 신뢰 확보	【성장 전략(SO)】 ㅇ석탄생산사업의 효율적 운영 ㅇ보유자산을 활용한 신사업 발굴 ㅇ발전.비축용 정책수요 증대 ㅇ상생.협력, 지역발전에 기여	【환경대응 전략(ST)】 ㅇ안정적인 연탄용 석탄공급 ㅇ북한석탄광산 정보 구축 및 전략 검토 ㅇ책임경영, 정부정책 이행 강화
약점(W)	ㅇ사업규모 지속 축소 ㅇ누적결손, 차입금 증가 등 재무구조 취약 ㅇ심부화로 작업여건 악화 ㅇ감축경영 지속으로 사기 저하	【역량강화 발전(WO)】 ㅇ효율적인 사업추진을 위한 인적자원의 역량 강화 ㅇ석탄개발 경험 및 기술 강화 ㅇ안전관리의 실효성 강화	【조직 혁신 (WT)】 ㅇ자구노력으로 재무구조 개선 ㅇ저원가, 효율중심의 조직 운영 ㅇ청렴한 조직문화 구축 ㅇ업무혁신으로 경영효율 향상

□ 도출된 각각의 전략은 다음과 같이 대한석탄공사의 기후변화 적응대책 비전 및 전략 수립의 세부과제로 설정하였음

1.1.3 대한석탄공사 기후변화 적응 비전 및 목표

□ 산업통상자원부 주요과제 중 ‘4.이상기후에 안전한 사회 구현’과 ‘7.범국민 실천 및 참여 기반 마련’를 고려하고, 대한석탄공사의 일부 전략과제와 연계하여, 적응 비전 및 목표를 수립함



[그림 91] 기후변화 적응 비전 및 목표 도출 방안

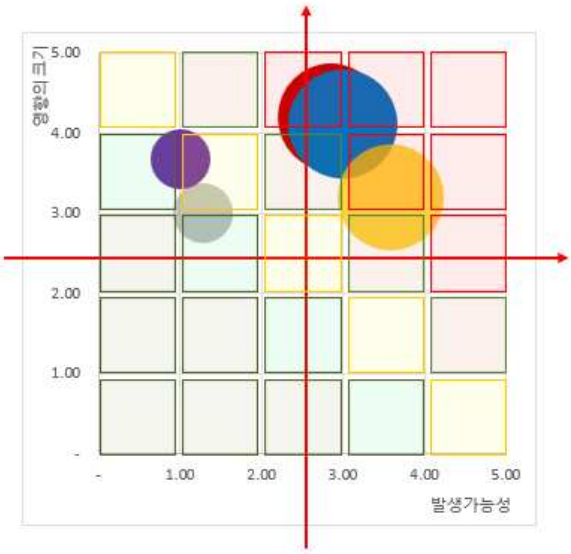
1.2 리스크(위험도) 관리 목표

□ 대한석탄공사의 2차 계획기간(2023~2027)의 리스크 점수 및 개선율을 반영한 관리목표는 “대설” 에 대한 개선율이 4.5%로 가장 높으며, 광업소 특성에 따라 “강풍” 에 따른 영향은 낮은 것으로 나타남

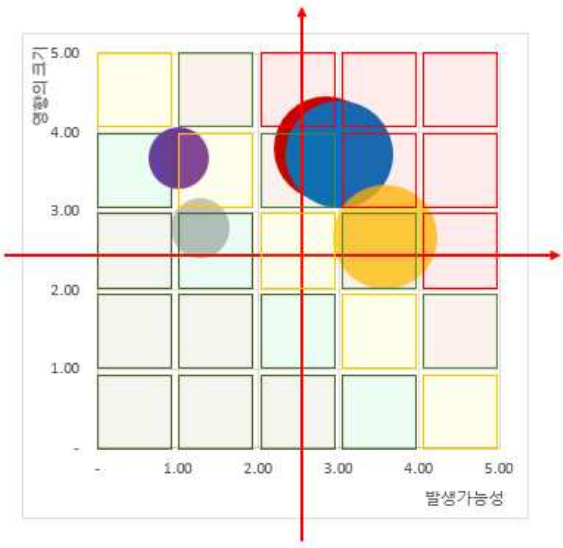
□ 또한 대한석탄공사가 보유한 광업소가 2023년부터 단계적인 폐광이 계획됨에 따라 1차 계획에서 산정된 발생가능성과 세부시행계획 내용을 그대로 유지하면서 기존 사업의 유지를 기조로 하는 2차 계획을 마련함

[표 79] 대한석탄공사 리스크 관리목표

순위	기후 영향요소	발생 가능성	현재		목표		
			영향의 크기	리스크 점수	영향의 크기	리스크 점수	개선율
1	KC.A.폭염	2.85	4.20	11.56	3.81	11.03	3.5%
2	KC.B.한파	3.00	4.12	11.98	3.73	11.63	2.1%
3	KC.C.호우	1.28	3.00	3.63	2.79	3.56	2.1%
4	KC.D.대설	3.58	3.20	11.40	2.68	10.81	4.5%
5	KC.E.강풍	1.00	3.68	3.68	3.68	3.68	0.0%



[그림 92] 대한석탄공사 2차 계획 종합 리스크



[그림 93] 대한석탄공사 2차 계획 목표 리스크

[표 80] 화순광업소 리스크 관리목표 및 달성사업

구분	기후 영향	대상	평가항목	리스크		사업코드
				현재	목표	
HS.A.a.1.	A.폭염	a.시설물	A.a.1.생산시설	20.00	16.00	화순-01-A-a/b-03-F-001, 화순-01-A-a/b-15-F-002
HS.A.a.2.	A.폭염	a.시설물	A.a.2.공통	20.00	20.00	
HS.A.b.1.	A.폭염	b.시설관리자	A.b.1.근로자 보호	22.50	22.50	
HS.A.b.2.	A.폭염	b.시설관리자	A.b.2.작업환경 안정성	10.00	10.00	
HS.A.b.3.	A.폭염	b.시설관리자	A.b.3.노동생산성 저하	20.00	16.00	화순-01-A-a/b-03-F-001, 화순-01-A-a/b-15-F-002
HS.A.c.1.	A.폭염	c.공공서비스	A.c.1.서비스	25.00	25.00	
HS.A.c.2.	A.폭염	c.공공서비스	A.c.2.홍보 및 커뮤니티	20.00	20.00	
HS.B.a.1.	B.한파	a.시설물	B.a.1.생산시설	6.29	6.29	
HS.B.a.2.	B.한파	a.시설물	B.a.2.공통	5.04	5.04	
HS.B.b.1.	B.한파	b.시설관리자	B.b.1.근로자 보호	5.67	5.67	
HS.B.b.2.	B.한파	b.시설관리자	B.b.2.작업환경 안정성	2.52	2.52	
HS.B.b.3.	B.한파	b.시설관리자	B.b.3.노동생산성 저하	6.29	6.29	
HS.B.c.1.	B.한파	c.공공서비스	B.c.1.서비스	3.78	3.78	
HS.B.c.2.	B.한파	c.공공서비스	B.c.2.홍보 및 커뮤니티	6.29	6.29	
HS.C.a.1.	C.호우	a.시설물	C.a.1.생산시설	2.67	2.67	
HS.C.a.2.	C.호우	a.시설물	C.a.2.공통	5.38	5.38	
HS.C.b.1.	C.호우	b.시설관리자	C.b.1.근로자 보호	4.04	4.04	
HS.C.b.2.	C.호우	b.시설관리자	C.b.2.작업환경 안정성	2.69	2.69	
HS.C.b.3.	C.호우	b.시설관리자	C.b.3.노동생산성 저하	6.73	6.73	
HS.C.c.1.	C.호우	c.공공서비스	C.c.1.서비스	3.14	3.14	
HS.C.c.2.	C.호우	c.공공서비스	C.c.2.홍보 및 커뮤니티	5.38	5.38	
HS.D.a.1.	D.대설	a.시설물	D.a.1.생산시설	6.71	6.71	
HS.D.a.2.	D.대설	a.시설물	D.a.2.공통	8.95	8.95	
HS.D.b.1.	D.대설	b.시설관리자	D.b.1.근로자 보호	6.71	6.71	
HS.D.b.2.	D.대설	b.시설관리자	D.b.2.작업환경 안정성	4.47	4.47	
HS.D.b.3.	D.대설	b.시설관리자	D.b.3.노동생산성 저하	11.19	11.19	
HS.D.c.1.	D.대설	c.공공서비스	D.c.1.서비스	4.47	4.47	
HS.D.c.2.	D.대설	c.공공서비스	D.c.2.홍보 및 커뮤니티	11.19	11.19	
HS.E.a.1.	E.강풍	a.시설물	E.a.1.생산시설	3.00	3.00	
HS.E.a.2.	E.강풍	a.시설물	E.a.2.공통	4.00	4.00	
HS.E.b.1.	E.강풍	b.시설관리자	E.b.1.근로자 보호	4.50	4.50	
HS.E.b.2.	E.강풍	b.시설관리자	E.b.2.작업환경 안정성	2.00	2.00	
HS.E.b.3.	E.강풍	b.시설관리자	E.b.3.노동생산성 저하	5.00	5.00	
HS.E.c.1.	E.강풍	c.공공서비스	E.c.1.서비스	3.33	3.33	
HS.E.c.2.	E.강풍	c.공공서비스	E.c.2.홍보 및 커뮤니티	5.00	5.00	

[표 81] 장성광업소 리스크 관리목표 및 달성사업

구분	기후 영향	대상	평가항목	리스크		사업코드
				현재	목표	
JS.A.a.1.	A.폭염	a.시설물	A.a.1.생산시설	5.73	5.73	
JS.A.a.2.	A.폭염	a.시설물	A.a.2.공통	4.59	4.59	
JS.A.b.1.	A.폭염	b.시설관리자	A.b.1.근로자 보호	5.16	5.16	
JS.A.b.2.	A.폭염	b.시설관리자	A.b.2.작업환경 안정성	2.29	2.29	
JS.A.b.3.	A.폭염	b.시설관리자	A.b.3.노동생산성 저하	5.73	5.73	
JS.A.c.1.	A.폭염	c.공공서비스	A.c.1.서비스	5.73	5.73	
JS.A.c.2.	A.폭염	c.공공서비스	A.c.2.홍보 및 커뮤니티	4.59	4.59	
JS.B.a.1.	B.한파	a.시설물	B.a.1.생산시설	20.00	16.00	
JS.B.a.2.	B.한파	a.시설물	B.a.2.공통	20.00	20.00	
JS.B.b.1.	B.한파	b.시설관리자	B.b.1.근로자 보호	22.50	22.50	장성-01-B/D-a/b-03-F-001 장성-01-B-a/b-27-F-004
JS.B.b.2.	B.한파	b.시설관리자	B.b.2.작업환경 안정성	10.00	10.00	
JS.B.b.3.	B.한파	b.시설관리자	B.b.3.노동생산성 저하	22.50	20.25	
JS.B.c.1.	B.한파	c.공공서비스	B.c.1.서비스	15.00	15.00	
JS.B.c.2.	B.한파	c.공공서비스	B.c.2.홍보 및 커뮤니티	25.00	25.00	
JS.C.a.1.	C.호우	a.시설물	C.a.1.생산시설	2.21	1.99	장성-01-C/D-a/b-13-F-002
JS.C.a.2.	C.호우	a.시설물	C.a.2.공통	4.91	4.91	
JS.C.b.1.	C.호우	b.시설관리자	C.b.1.근로자 보호	3.68	3.68	
JS.C.b.2.	C.호우	b.시설관리자	C.b.2.작업환경 안정성	2.46	2.46	
JS.C.b.3.	C.호우	b.시설관리자	C.b.3.노동생산성 저하	5.53	4.97	장성-01-C/D-a/b-13-F-002 장성-01-D-a/b-07-F-003
JS.C.c.1.	C.호우	c.공공서비스	C.c.1.서비스	2.86	2.86	
JS.C.c.2.	C.호우	c.공공서비스	C.c.2.홍보 및 커뮤니티	0.91	0.91	
JS.D.a.1.	D.대설	a.시설물	D.a.1.생산시설	7.32	5.13	장성-01-B/D-a/b-03-F-001 장성-01-C/D-a/b-13-F-002 장성-01-D-a/b-07-F-003
JS.D.a.2.	D.대설	a.시설물	D.a.2.공통	13.95	13.95	
JS.D.b.1.	D.대설	b.시설관리자	D.b.1.근로자 보호	10.46	10.46	
JS.D.b.2.	D.대설	b.시설관리자	D.b.2.작업환경 안정성	6.98	6.98	
JS.D.b.3.	D.대설	b.시설관리자	D.b.3.노동생산성 저하	12.21	8.55	장성-01-B/D-a/b-03-F-001 장성-01-C/D-a/b-13-F-002 장성-01-D-a/b-07-F-003
JS.D.c.1.	D.대설	c.공공서비스	D.c.1.서비스	6.98	6.98	
JS.D.c.2.	D.대설	c.공공서비스	D.c.2.홍보 및 커뮤니티	17.44	17.44	
JS.E.a.1.	E.강풍	a.시설물	E.a.1.생산시설	3.00	3.00	
JS.E.a.2.	E.강풍	a.시설물	E.a.2.공통	4.00	4.00	
JS.E.b.1.	E.강풍	b.시설관리자	E.b.1.근로자 보호	4.50	4.50	
JS.E.b.2.	E.강풍	b.시설관리자	E.b.2.작업환경 안정성	2.00	2.00	
JS.E.b.3.	E.강풍	b.시설관리자	E.b.3.노동생산성 저하	5.00	5.00	
JS.E.c.1.	E.강풍	c.공공서비스	E.c.1.서비스	3.33	3.33	
JS.E.c.2.	E.강풍	c.공공서비스	E.c.2.홍보 및 커뮤니티	5.00	5.00	

[표 82] 도계광업소 리스크 관리목표 및 달성사업

구분	기후 영향	대상	평가항목	리스크		사업코드
				현재	목표	
DG.A.a.1.	A.폭염	a.시설물	A.a.1.생산시설	10.79	9.71	도계-01-A-a/b-16-F-001
DG.A.a.2.	A.폭염	a.시설물	A.a.2.공통	9.59	9.59	
DG.A.b.1.	A.폭염	b.시설관리자	A.b.1.근로자 보호	10.79	10.79	
DG.A.b.2.	A.폭염	b.시설관리자	A.b.2.작업환경 안정성	4.80	4.80	
DG.A.b.3.	A.폭염	b.시설관리자	A.b.3.노동생산성 저하	10.79	8.63	도계-01-A-a/b-16-F-001
DG.A.c.1.	A.폭염	c.공공서비스	A.c.1.서비스	11.99	11.99	
DG.A.c.2.	A.폭염	c.공공서비스	A.c.2.홍보 및 커뮤니티	9.59	9.59	
DG.B.a.1.	B.한파	a.시설물	B.a.1.생산시설	12.37	11.13	도계-01-B/D-a/b-03-F-001
DG.B.a.2.	B.한파	a.시설물	B.a.2.공통	10.99	10.99	
DG.B.b.1.	B.한파	b.시설관리자	B.b.1.근로자 보호	12.36	12.36	
DG.B.b.2.	B.한파	b.시설관리자	B.b.2.작업환경 안정성	5.50	5.50	
DG.B.b.3.	B.한파	b.시설관리자	B.b.3.노동생산성 저하	13.74	13.74	
DG.B.c.1.	B.한파	c.공공서비스	B.c.1.서비스	8.24	8.24	
DG.B.c.2.	B.한파	c.공공서비스	B.c.2.홍보 및 커뮤니티	13.74	13.74	
DG.C.a.1.	C.호우	a.시설물	C.a.1.생산시설	2.25	2.03	도계-01-C/D-a/b-13-F-002
DG.C.a.2.	C.호우	a.시설물	C.a.2.공통	5.01	5.01	
DG.C.b.1.	C.호우	b.시설관리자	C.b.1.근로자 보호	3.76	3.76	
DG.C.b.2.	C.호우	b.시설관리자	C.b.2.작업환경 안정성	2.50	2.50	
DG.C.b.3.	C.호우	b.시설관리자	C.b.3.노동생산성 저하	5.63	5.07	도계-01-C/D-a/b-13-F-002
DG.C.c.1.	C.호우	c.공공서비스	C.c.1.서비스	2.92	2.92	
DG.C.c.2.	C.호우	c.공공서비스	C.c.2.홍보 및 커뮤니티	5.01	5.01	
DG.D.a.1.	D.대설	a.시설물	D.a.1.생산시설	12.00	9.60	도계-01-B/D-a/b-03-F-001 도계-01-C/D-a/b-13-F-002
DG.D.a.2.	D.대설	a.시설물	D.a.2.공통	20.00	20.00	
DG.D.b.1.	D.대설	b.시설관리자	D.b.1.근로자 보호	15.00	15.00	
DG.D.b.2.	D.대설	b.시설관리자	D.b.2.작업환경 안정성	10.00	10.00	
DG.D.b.3.	D.대설	b.시설관리자	D.b.3.노동생산성 저하	20.00	16.00	
DG.D.c.1.	D.대설	c.공공서비스	D.c.1.서비스	10.00	10.00	
DG.D.c.2.	D.대설	c.공공서비스	D.c.2.홍보 및 커뮤니티	25.00	25.00	
DG.E.a.1.	E.강풍	a.시설물	E.a.1.생산시설	3.00	3.00	
DG.E.a.2.	E.강풍	a.시설물	E.a.2.공통	4.00	4.00	
DG.E.b.1.	E.강풍	b.시설관리자	E.b.1.근로자 보호	4.50	4.50	
DG.E.b.2.	E.강풍	b.시설관리자	E.b.2.작업환경 안정성	2.00	2.00	
DG.E.b.3.	E.강풍	b.시설관리자	E.b.3.노동생산성 저하	5.00	5.00	
DG.E.c.1.	E.강풍	c.공공서비스	E.c.1.서비스	3.33	3.33	
DG.E.c.2.	E.강풍	c.공공서비스	E.c.2.홍보 및 커뮤니티	5.00	5.00	

2. 적응 목표 달성을 위한 세부시행계획

2.1 장성광업소

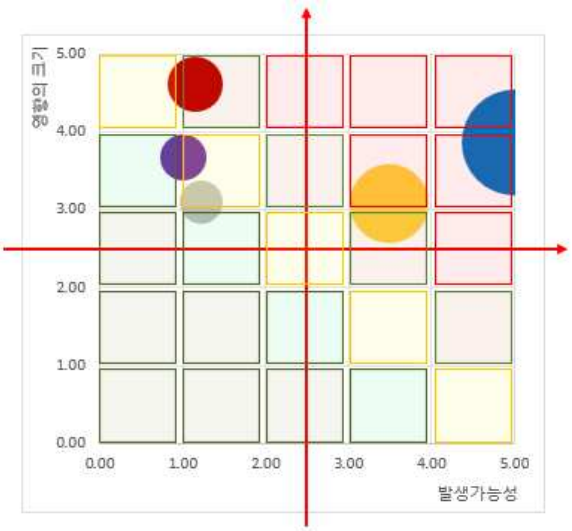
2.1.1 리스크 저감 목표

□ 장성광업소는 강원지역에 위치해 한파에 대한 리스크가 가장 높은 것으로 나타남에 따라 한파에 대한 세부시행계획을 중심으로 사업을 구성함

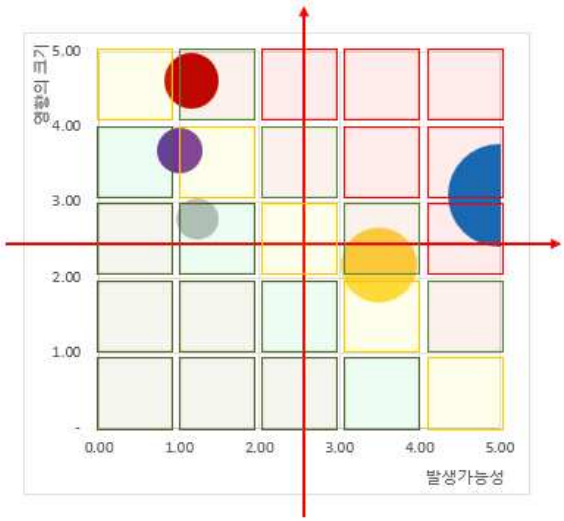
□ 또한 대설에 대한 취약성이 두 번째로 높은 것으로 나타나 이에 대한 리스크 및 세부사업으로 인한 높은 리스크 저감율을 목표로 하고 있음

[표 83] 장성광업소 리스크 관리 목표

순위	기후 영향요소	발생 가능성	1차 대책(과거)		2차 대책(현재)		목표		
			영향의 크기	위험도	영향의 크기	위험도	영향의 크기	위험도	개선율
1	JS.A.폭염	1.15	4.61	5.28	4.61	5.28	4.61	5.28	0.0%
2	JS.B.한파	5.00	4.50	22.50	3.86	19.29	3.09	18.39	4.6%
3	JS.C.호우	1.23	2.82	3.46	3.09	3.22	2.78	3.11	3.4%
4	JS.D.대설	3.49	3.32	11.58	3.09	10.76	2.16	9.93	7.8%
5	JS.E.강풍	1.00	3.68	3.68	3.68	3.68	3.68	3.68	0.0%



[그림 94] 장성광업소 현재 종합 리스크



[그림 95] 장성광업소 목표 종합 리스크

2.1.2 장성광업소 세부시행계획

□ 장성광업소의 세부시행계획은 다음과 같음

No (사업코드)	세부시행계획	유형	기후 영향요소	대상	대상 시설물	주요 리스크
장성-01-B/D-a/b-03-F-001	한파 및 대설대비 사업장 보호	기존 보완	B.한파 D.대설	a.시설 b.시설관리자 B/D-a-1-③ B/D-b-3-②	03. 갱외 사무실	한파, 대설 등으로 시설 및 시설관리자의 생산능력 저하
장성-01-C/D-a/b-13-F-002	대설 및 호우로 인한 유량증가대비 시설물, 관리자 보호	기존 보완	C.호우 D.대설	a.시설 b.시설관리자 C/D-a-1-⑥ C/D-b-3-②	13. 펌프 자동 시스템	대설 및 호우로 인한 갱내수 유량 증가로 시설 및 시설관리자의 생산능력 저하
장성-01-D-a/b-07-F-003	대설대비 수갱시설의 안정적 전기공급	기존 보완	C.호우 D.대설	a.시설 b.시설관리자 D-a-1-⑤ C/D-b-3-②	07. 수갱 권양기	대설 인해 수갱변전설비의 하중증가 등으로 변전설비 파손 발생 → 불안정한 전기공급
장성-01-B-a/b-27-F-004	한파대비 고압케이블 보호	기존 보완	B.한파	a.시설 b.시설관리자 B-a-1-⑩	27. 케이블	한파로 인해 전선수축이완으로발생으로 고압케이블의 파손 가능성 증대

위험도 분류		세부시행계획	비고	
위험도 우선순위	2, 4, 10, 12	**1. 한파 및 대설대비 사업장 보호** 장성-01-B/D-a/b-03-F-001	분류	기존 보완
기후요소	B. 한파 D. 대설		주관부서	장성광업소 공무부
대상	a.시설 b.시설관리자			

1. 세부 목표

□ 한파 및 대설대비 최적의 환경에서 사업장 운영을 통해 생산 효율성 증대

□ 지역 특성상, 한파 및 대설에 대한 대비가 요구되는 부분이 있으며, 이로 인한 광업소의 관리 및 시설관리자의 안전과 관리체계 강화 필요

No.	대상	영향요소	체크리스트	리스크
1	03. 갱외사무실	B.한파 D.대설	a.시설 b.시설관리자 B/D-a-1-③ B/D-b-3-②	한파, 대설 등으로 시설 및 시설관리자의 생산능력 저하

2. 이행전략

□ 사업장 구조, 단열, 전기, 설비 등의 시설물 점검 및 보수・보강 시행

3. 실천계획

□ 각 생산작업장(생산, 운반, 선탄, 저탄)의 구조물 상시 점검

□ 작업장의 점검을 통해 리스크가 큰 순서대로 보수보강을 통해 위험요소 제거

4. 소요예산

[단위 : 백만원]

구분	1차년도 (2023년)	2차년도 (2024년)	3차년도 (2025년)	4차년도 (2026년)	5차년도 (2027년)
총계	150	150	-	-	-

5. 추진일정

추 진 년 도	추 진 내 용
1차년도 (2023년)	• 한파 및 대설대비 사업장 보호 투자계획 수립 • 우선 순위에 따른 한파대비 사업장 보수공사 시행 • 반기별 시설물 점검 시행
2차년도 (2024년)	• 한파 및 대설대비 사업장 보호 투자계획 수립 • 우선 순위에 따른 한파대비 사업장 보수공사 시행 • 반기별 시설물 점검 시행
3차년도 (2025년)	• 없음
4차년도 (2026년)	• 없음
5차년도 (2027년)	• 없음

6. 적응 기대효과

□ 유관기관 간 정보교류 및 업무협력

✓ 안전의 날 점검 활동

✓ 원주환경청 기후변화 홍보 캠페인 참여

□ 관련대책 교육

✓ 광산안전교육 실시

□ 언론보도 및 홍보

✓ 안전의 날 점검 활동

✓ 원주환경청 기후변화 홍보 캠페인 참여

□ 대국민소통 노력

✓ 안전의 날 점검 활동

위험도 분류		세부시행계획	비고	
위험도 우선순위	10, 12, 27, 33	**2. 대설 및 호우로 인한 유량 증가 대비 시설물, 관리자 보호** 장성-01-C/D-a/b-13-F-002	분류	기존 보완
기후요소	C.호우 D.대설		주관부서	장성광업소 공무부
대상	a.시설 b.시설관리자			

1. 세부 목표

□ 대설 및 호우로 인해 갱내수 유입을 적기에 처리하여 작업자, 시설물 보호 및 생산 효율성 증대

No.	대상	영향요소	체크리스트	리스크
1	13. 펌프자동시스템	C.호우 D.대설	a.시설 b.시설관리자 C/D-a-1-⑥ C/D-b-3-②	대설 및 호우로 인한 갱내수 유량 증가로 시설 및 시설관리자의 생산능력 저하

2. 이행전략

□ 펌프 보수보강 및 노후화 펌프 적기 교체

3. 실천계획

□ 각 장소별 펌프 점검을 통해 보수보강을 시행하고 노후화펌프는 교체시행

4. 소요예산

[단위 : 백만원]

구분	1차년도 (2023년)	2차년도 (2024년)	3차년도 (2025년)	4차년도 (2026년)	5차년도 (2027년)
총계	70	-	-	-	-

5. 추진일정

추 진 년 도	추 진 내 용
1차년도 (2023년)	• 대설 및 호우로 인한 유량 증가 대비 투자계획 수립 • 우선순위에 따른 펌프 보수 및 배수관 교체 등 시행 • 반기별 배수 상태 점검 등 시행
2차년도 (2024년)	• 대설 및 호우로 인한 유량 증가 대비 투자계획 수립 • 우선순위에 따른 펌프 보수 및 배수관 교체 등 시행 • 반기별 배수 상태 점검 등 시행
3차년도 (2025년)	• 없음
4차년도 (2026년)	• 없음
5차년도 (2027년)	• 없음

6. 적응 기대효과

□ 유관기관 간 정보교류 및 업무협력

✓ 안전의 날 점검 활동

✓ 원주환경청 기후변화 홍보 캠페인 참여

□ 관련대책 교육

✓ 광산안전교육 실시

□ 언론보도 및 홍보

✓ 안전의 날 점검 활동

✓ 원주환경청 기후변화 홍보 캠페인 참여

□ 대국민소통 노력

✓ 안전의 날 점검 활동

위험도 분류		세부시행계획	비고	
위험도 우선순위	10, 12, 27, 33	**3. 대설 및 한파 대비 수갱설비 안정적 전기공급** 장성-01-D-a/b-07-F-003	분류	기존 보완
기후요소	C.호우 D.대설		주관부서	장성광업소 공무부
대상	a.시설 b.시설관리자			

1. 세부 목표

□ 대설 대비 수갱변전설비 적기 점검을 통해 안정적인 전기공급으로 생산성 증대

No.	대상	영향요소	체크리스트	리스크
1	07. 수갱 권양기	C.호우 D.대설	a.시설 b.시설관리자 D-a-1-⑤ C/D-b-3-②	대설로 인해 수갱변전설비의 하중 증가 등으로 변전설비 파손 발생 → 불안정한 전기공급

2. 이행전략

□ 수갱변전설비 정기적인 점검을 통해 보수보강 및 교체시행으로 안정적 전기공급 확보

3. 실천계획

□ 수갱변전설비 점검으로 선제적 보수보강을 시행 → 수갱운반시설의 안정적 가동으로 생산효율 증대

4. 소요예산

[단위 : 백만원]

구분	1차년도 (2023년)	2차년도 (2024년)	3차년도 (2025년)	4차년도 (2026년)	5차년도 (2027년)
총계	30	30	-	-	-

5. 추진일정

추 진 년 도	추 진 내 용
1차년도 (2023년)	• 대설 및 한파대비 수갱설비 안정적 전기공급 투자계획 수립 • 우선순위에 따른 대설 및 한파 대비 변전설비 및 수배전반 교체 시행 • 반기별 시설물 점검 시행
2차년도 (2024년)	• 대설 및 한파대비 수갱설비 안정적 전기공급 투자계획 수립 • 우선순위에 따른 대설 및 한파 대비 변전설비 및 수배전반 교체 시행 • 반기별 시설물 점검 시행
3차년도 (2025년)	• 없음
4차년도 (2026년)	• 없음
5차년도 (2027년)	• 없음

6. 적응 기대효과

□ 유관기관 간 정보교류 및 업무협력

✓ 안전의 날 점검 활동

✓ 원주환경청 기후변화 홍보 캠페인 참여

□ 관련대책 교육

✓ 광산안전교육 실시

□ 언론보도 및 홍보

✓ 안전의 날 점검 활동

✓ 원주환경청 기후변화 홍보 캠페인 참여

□ 대국민소통 노력

✓ 안전의 날 점검 활동

위험도 분류		세부시행계획	비고	
위험도 우선순위	4	**4. 한파 대비 고압케이블 보호** 장성-01-B-a/b-27-F-004	분류	기존 보완
기후요소	B.한파		주관부서	장성광업소 공무부
대상	a.시설 b.시설관리자			

1. 세부 목표

□ 한파 대비 고압케이블의 적기교체를 통해 안정적인 전기공급으로 생산성 증대

No.	대상	영향요소	체크리스트	리스크
1	27. 케이블	B.한파	a.시설 b.시설관리자 B-a-1-⑩	한파로 인해 전선수축 이완 발생으로 고압케이블의 파손 가능성 증대

2. 이행전략

□ 정기적인 수축이완상태 점검을 통해 고압케이블 적기 교체

3. 실천계획

□ 비상용 고압케이블 확보를 통해 대응시행

4. 소요예산

[단위 : 백만원]

구분	1차년도 (2023년)	2차년도 (2024년)	3차년도 (2025년)	4차년도 (2026년)	5차년도 (2027년)
총계	-	-	-	-	-

5. 추진일정

추 진 년 도	추 진 내 용
1차년도 (2023년)	• 한파대비 고압케이블 투자계획 수립 • 우선순위에 따른 한파 대비 고압케이블 보호 사업 시행 • 반기별 케이블 관련 시설물 점검 시행
2차년도 (2024년)	• 한파대비 고압케이블 투자계획 수립 • 우선순위에 따른 한파 대비 고압케이블 보호 사업 시행 • 반기별 케이블 관련 시설물 점검 시행
3차년도 (2025년)	• 없음
4차년도 (2026년)	• 없음
5차년도 (2027년)	• 없음

6. 적응 기대효과

□ 유관기관 간 정보교류 및 업무협력

✓ 안전의 날 점검 활동

✓ 원주환경청 기후변화 홍보 캠페인 참여

□ 관련대책 교육

✓ 광산안전교육 실시

□ 언론보도 및 홍보

✓ 안전의 날 점검 활동

✓ 원주환경청 기후변화 홍보 캠페인 참여

□ 대국민소통 노력

✓ 안전의 날 점검 활동

2.2 도계광업소

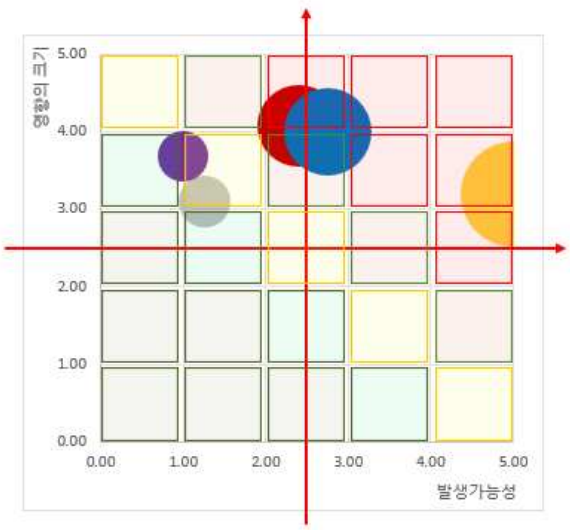
2.2.1 리스크 저감 목표

□ 도계광업소는 강원지역에 위치해 대설에 대한 리스크가 가장 높은 것으로 나타남에 따라 대설에 대한 세부시행계획을 중심으로 사업을 구성함

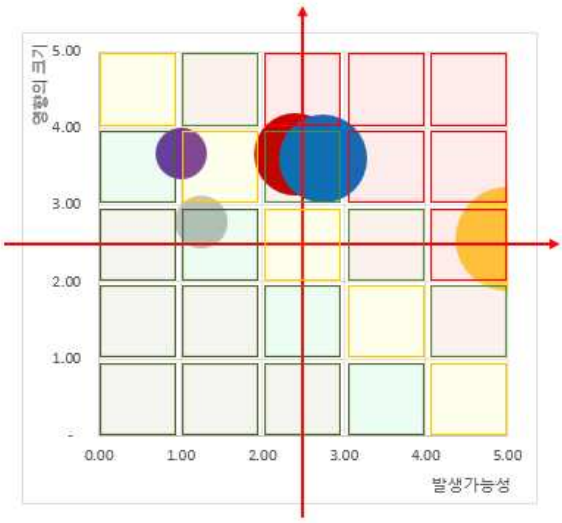
□ 또한 한파에 대한 취약성이 두 번째로 높은 것으로 나타나므로 이에 대한 리스크 및 세부사업으로 인한 높은 리스크 저감율을 목표로 하고 있음

[표 84] 도계광업소 리스크 관리 목표

순위	기후 영향요소	발생 가능성	1차 대책(과거)		2차 대책(현재)		목표		
			영향의 크기	위험도	영향의 크기	위험도	영향의 크기	위험도	개선율
1	DG.A.폭염	2.40	4.61	11.05	4.07	9.76	3.66	9.30	4.7%
2	DG.B.한파	2.75	4.50	12.36	4.00	10.99	3.60	10.81	1.6%
3	DG.C.호우	1.25	2.82	3.53	3.09	3.87	2.78	3.76	2.9%
4	DG.D.대설	5.00	3.32	16.61	3.20	16.00	2.56	15.09	5.7%
5	DG.E.강풍	1.00	3.68	3.68	3.68	3.68	3.68	3.68	0.0%



[그림 96] 도계광업소 현재 종합 리스크



[그림 97] 도계광업소 목표 종합 리스크

2.2.2 도계광업소 세부시행계획

□ 도계광업소의 세부시행계획은 다음과 같음

No (사업코드)	세부시행계획	유형	기후 영향요소	대상	대상 시설물	주요 리스크
도계-01-B/D-a/b-03-F-001	한파 및 대설대비 사업장 보호	기존 보완	B.한파 D.대설	a.시설 b.시설관리자 B/D-a-1-③ D-b-3-②	03. 갱외 사무실	한파, 대설 등으로 시설 및 시설관리자의 생산능력 저하
도계-01-C/D-a/b-13-F-002	대설 및 호우로 인한 유량증가대비 시설물, 관리자 보호	기존 보완	C.호우 D.대설	a.시설 b.시설관리자 C/D-a-1-⑥ C/D-b-3-②	13. 펌프 자동 시스템	대설 및 호우로 인한 갱내수 유량 증가로 시설 및 시설관리자의 생산능력 저하
도계-01-A-a/b-16-F-001	폭염대비 안정적인 생산성 확보	기존 보완	A.폭염	a.시설 b.시설관리자 A-a-1-⑦ A-b-3-②	16. 에어 쿨링 시스템	폭염에 의한 온도상승으로 시설물 과부하로 인한 파손 및 근로자의 생산성 저하

위험도 분류		세부시행계획	비고	
위험도 우선순위	4, 6	**1. 한파 및 대설 대비 사업장 보호** 도계-01-B/D-a/b-03-F-001	분류	기존 보완
기후요소	B.한파 D.대설		주관부서	도계광업소 공무부
대상	a.시설 b.시설관리자			

1. 세부 목표

□ 한파 및 대설 대비 최적의 환경에서 사업장 운영을 통해 생산 효율성 증대

No.	대상	영향요소	체크리스트	리스크
1	03. 갱외사무실	B.한파 D.대설	a.시설 b.시설관리자 B/D-a-1-③ D-b-3-②	한파, 대설 등으로 시설 및 시설관리자의 생산능력 저하

2. 이행전략

□ 사업장 구조, 단열, 전기, 설비 등의 시설물 점검 및 보수・보강 시행

3. 실천계획

□ 각 생산작업장(생산, 운반, 선탄, 저탄)의 구조물 상시 점검

□ 작업장의 점검을 통해 리스크가 큰 순서대로 보수보강을 통해 위험요소 제거

4. 소요예산

[단위 : 백만원]

구분	1차년도 (2023년)	2차년도 (2024년)	3차년도 (2025년)	4차년도 (2026년)	5차년도 (2027년)
총계	60	60	60	-	-

5. 추진일정

추 진 년 도	추 진 내 용
1차년도 (2023년)	• 한파 및 대설 대비 사업장 보호 투자계획 수립 • 우선순위에 따른 한파대비 사업장 보수공사 시행 • 반기별 시설물 점검 시행
2차년도 (2024년)	• 한파 및 대설 대비 사업장 보호 투자계획 수립 • 우선순위에 따른 한파대비 사업장 보수공사 시행 • 반기별 시설물 점검 시행
3차년도 (2025년)	• 한파 및 대설 대비 사업장 보호 투자계획 수립 • 우선순위에 따른 한파대비 사업장 보수공사 시행 • 반기별 시설물 점검 시행
4차년도 (2026년)	• 없음
5차년도 (2027년)	• 없음

6. 적응 기대효과

□ 유관기관 간 정보교류 및 업무협력

✓ 안전의 날 점검 활동

✓ 원주환경청 기후변화 홍보 캠페인 참여

□ 관련대책 교육

✓ 광산안전교육 실시

□ 언론보도 및 홍보

✓ 안전의 날 점검 활동

✓ 원주환경청 기후변화 홍보 캠페인 참여

□ 대국민소통 노력

✓ 안전의 날 점검 활동

위험도 분류		세부시행계획	비고	
위험도 우선순위	4, 15, 28, 32	**2. 대설 및 호우로 인한 유량증가 대비 시설물, 관리자 보호** 도계-01-C/D-a/b-13-F-002	분류	기존 보완
기후요소	C.호우 D.대설		주관부서	도계광업소 공무부
대상	a.시설 b.시설관리자			

1. 세부 목표

□ 대설 및 호우로 인해 갱내수 유입을 적기에 처리하여 작업자, 시설물 보호 및 생산 효율성 증대

No.	대상	영향요소	체크리스트	리스크
1	13. 펌프자동시스템	C.호우 D.대설	a.시설 b.시설관리자 C/D-a-1-⑥ C/D-b-3-②	대설 및 호우로 인한 갱내수 유량 증가로 시설 및 시설관리자의 생산능력 저하

2. 이행전략

□ 펌프 보수보강 및 노후화 펌프 적기 교체

3. 실천계획

□ 각 장소별 펌프 점검을 통해 보수보강을 시행하고 노후화펌프는 교체시행

4. 소요예산

[단위 : 백만원]

구분	1차년도 (2023년)	2차년도 (2024년)	3차년도 (2025년)	4차년도 (2026년)	5차년도 (2027년)
총계	40	30	30	-	-

5. 추진일정

추 진 년 도	추 진 내 용
1차년도 (2023년)	• 대설 및 호우로 인한 유량 증가 대비 투자계획 수립 • 우선순위에 따른 펌프 구입 및 배수관 교체 등 시행 • 반기별 배수 상태 점검 등 시행
2차년도 (2024년)	• 대설 및 호우로 인한 유량 증가 대비 투자계획 수립 • 우선순위에 따른 펌프 구입 및 배수관 교체 등 시행 • 반기별 배수 상태 점검 등 시행
3차년도 (2025년)	• 대설 및 호우로 인한 유량 증가 대비 투자계획 수립 • 우선순위에 따른 펌프 구입 및 배수관 교체 등 시행 • 반기별 배수 상태 점검 등 시행
4차년도 (2026년)	• 없음
5차년도 (2027년)	• 없음

6. 적응 기대효과

□ 유관기관 간 정보교류 및 업무협력

✓ 안전의 날 점검 활동

✓ 원주환경청 기후변화 홍보 캠페인 참여

□ 관련대책 교육

✓ 광산안전교육 실시

□ 언론보도 및 홍보

✓ 안전의 날 점검 활동

✓ 원주환경청 기후변화 홍보 캠페인 참여

□ 대국민소통 노력

✓ 안전의 날 점검 활동

위험도 분류		세부시행계획	비고	
위험도 우선순위	10	**3. 폭염 대비 안정적인 생산성 확보** 도계-01-A-a/b-16-F-003	분류	기존 보완
기후요소	A.폭염		주관부서	도계광업소 공무부
대상	a.시설 b.시설관리자			

1. 세부 목표

□ 폭염대비 시설물 과부하 방지 및 근로자의 안정적인 생산성 유지

No.	대상	영향요소	체크리스트	리스크
1	16. 에어쿨링시스템	A.폭염	a.시설 b.시설관리자 A-a-1-⑦ A-b-3-②	폭염에 의한 온도상승으로 시설물 과부하로 인한 파손 및 근로자의생산성 저하

2. 이행전략

□ 정기적인 에어쿨링시스템 점검을 통해 선제적 유지관리

3. 실천계획

□ 폭염대비 에어쿨링 시스템 점검 보수, 보강

4. 소요예산

[단위 : 백만원]

구분	1차년도 (2023년)	2차년도 (2024년)	3차년도 (2025년)	4차년도 (2026년)	5차년도 (2027년)
총계	50	50	50	-	-

5. 추진일정

추 진 년 도	추 진 내 용
1차년도 (2023년)	• 폭염대비 안정적인 생산성 확보를 위한 투자계획 수립 • 우선순위에 따른 폭염 대비 안정적인 생산성 확보를 위한 사업 시행 • 반기별 시설물 점검 시행
2차년도 (2024년)	• 폭염대비 안정적인 생산성 확보를 위한 투자계획 수립 • 우선순위에 따른 폭염 대비 안정적인 생산성 확보를 위한 사업 시행 • 반기별 시설물 점검 시행
3차년도 (2025년)	• 폭염대비 안정적인 생산성 확보를 위한 투자계획 수립 • 우선순위에 따른 폭염 대비 안정적인 생산성 확보를 위한 사업 시행 • 반기별 시설물 점검 시행
4차년도 (2026년)	• 없음
5차년도 (2027년)	• 없음

6. 적응 기대효과

□ 유관기관 간 정보교류 및 업무협력

✓ 안전의 날 점검 활동

✓ 원주환경청 기후변화 홍보 캠페인 참여

□ 관련대책 교육

✓ 광산안전교육 실시

□ 언론보도 및 홍보

✓ 안전의 날 점검 활동

✓ 원주환경청 기후변화 홍보 캠페인 참여

□ 대국민소통 노력

✓ 안전의 날 점검 활동

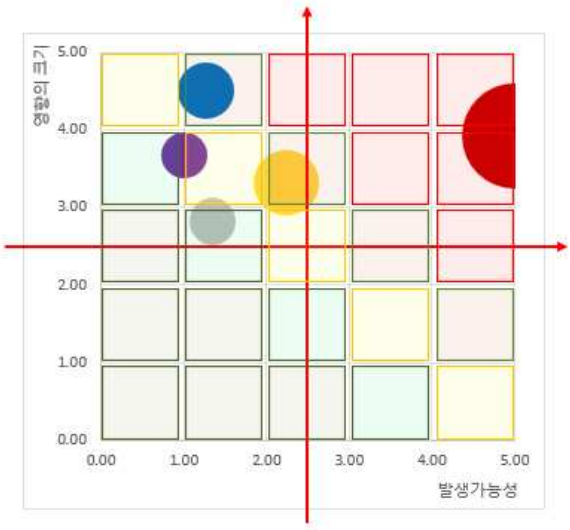
2.3 화순광업소

2.2.1 리스크 저감 목표

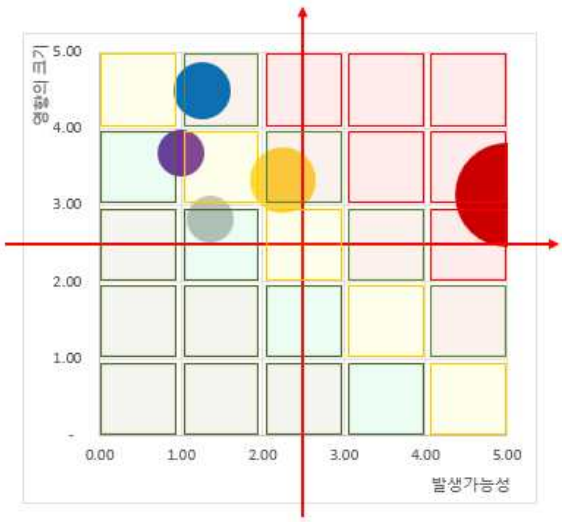
□ 화순광업소는 내륙에 광업소가 위치함에 따라 폭염에 대한 리스크가 가장 높은 것으로 나타났으며, 이를 기반으로 폭염에 집중한 세부시행계획을 중심으로 사업을 구성함

[표 85] 화순광업소 리스크 관리 목표

순위	기후 영향요소	발생 가능성	1차 대책(과거)		2차 대책(현재)		목표		
			영향의 크기	위험도	영향의 크기	위험도	영향의 크기	위험도	개선율
1	HS.A.폭염	5.00	4.61	23.04	3.93	19.64	3.14	18.50	5.8%
2	HS.B.한파	1.26	4.50	5.67	4.50	5.67	4.50	5.67	0.0%
3	HS.C.호우	1.35	2.82	3.80	2.82	3.80	2.82	3.80	0.0%
4	HS.D.대설	2.24	3.32	7.43	3.32	7.43	3.32	7.43	0.0%
5	HS.E.강풍	1.00	3.68	3.68	3.68	3.68	3.68	3.68	0.0%



[그림 98] 화순광업소 현재 종합 리스크



[그림 99] 화순광업소 목표 종합 리스크

2.2.2 화순광업소 세부시행계획

□ 화순광업소의 세부시행계획은 다음과 같음

No (사업코드)	세부시행계획	유형	기후 영향요소	대상	대상 시설물	주요 리스크
화순-01-A-a/b-03-F-001	폭염대비 사업장 보호	기존 보완	A.폭염	a.시설 b.시설관리자 A-a-1-③ A-b-3-②	03. 갱외 사무실	폭염으로 시설 및 시설관리자의 생산능력 저하
화순-01-A-a/b-15-F-002	폭염대비 갱내 통풍시설 보강	기존 보완	A.폭염	a.시설 b.시설관리자 A-a-1-⑦ A-b-3-②	15. 선풍기	폭염으로 시설 및 시설관리자의 생산능력 저하

위험도 분류		세부시행계획	비고	
위험도 우선순위	1, 4	**1. 폭염 대비 사업장 보호** 화순-01-A-a/b-03-F-001	분류	기존 보완
기후요소	A.폭염		주관부서	화순광업소 공무부
대상	a.시설 b.시설관리자			

1. 세부 목표

□ 폭염대비 최적의 환경에서 사업장 운영을 통해 생산 효율성 증대

No.	대상	영향요소	체크리스트	리스크
1	3. 갱외사무실	A.폭염	a.시설 b.시설관리자 A-a-1-③ A-b-3-②	폭염으로 시설 및 시설관리자의 생산능력 저하

2. 이행전략

□ 사업장 구조, 단열, 전기, 설비 등의 시설물 점검 및 보수・보강 시행

3. 실천계획

□ 폭염대비 에어쿨링 시스템 점검 보수, 보강

4. 소요예산

[단위 : 백만원]

구분	1차년도 (2023년)	2차년도 (2024년)	3차년도 (2025년)	4차년도 (2026년)	5차년도 (2027년)
총계	60	-	-	-	-

5. 추진일정

추 진 년 도	추 진 내 용
1차년도 (2023년)	• 폭염 대비 사업장 보호 투자계획 수립 • 우선 순위에 따른 폭염대비 사업장 보수공사 시행 • 반기별 시설물 점검 시행
2차년도 (2024년)	• 없음
3차년도 (2025년)	• 없음
4차년도 (2026년)	• 없음
5차년도 (2027년)	• 없음

6. 적응 기대효과

□ 유관기관 간 정보교류 및 업무협력

✓ 안전의 날 점검 활동

✓ 원주환경청 기후변화 홍보 캠페인 참여

□ 관련대책 교육

✓ 광산안전교육 실시

□ 언론보도 및 홍보

✓ 안전의 날 점검 활동

✓ 원주환경청 기후변화 홍보 캠페인 참여

□ 대국민소통 노력

✓ 안전의 날 점검 활동

위험도 분류		세부시행계획	비고	
위험도 우선순위	1	**2. 폭염 대비 갱내 통풍시설 보강** 화순-01-A-a/b-15-F-002	분류	기존 보완
기후요소	A.폭염		주관부서	화순광업소 공무부
대상	a.시설 b.시설관리자			

1. 세부 목표

□ 폭염대비 시설물 과부하 방지 및 근로자의 안정적인 생산성 유지

No.	대상	영향요소	체크리스트	리스크
1	15. 선풍기	A.폭염	a.시설 b.시설관리자 A-a-1-⑦ A-b-3-②	폭염으로 시설 및 시설관리자의 생산능력 저하

2. 이행전략

□ 정기적인 (방폭형)선풍기 점검을 통해 선제적 유지관리 및 노후 선풍기 점검

3. 실천계획

□ 폭염대비 (방폭형)선풍기 점검 보수, 보강 및 노후 선풍기 점검

□ 각 생산작업장(생산, 운반, 선탄, 저탄)의 구조물 상시 점검

□ 작업장의 점검을 통해 리스크가 큰 순서대로 보수보강을 통해 위험요소 제거

4. 소요예산

[단위 : 백만원]

구분	1차년도 (2023년)	2차년도 (2024년)	3차년도 (2025년)	4차년도 (2026년)	5차년도 (2027년)
총계	-	-	-	-	-

5. 추진일정

추 진 년 도	추 진 내 용
1차년도 (2023년)	• 폭염대비 갱내 통풍시설 보강을 위한 투자계획 수립 • 우선순위에 따른 폭염 대비 갱내 통풍시설 보강을 위한 사업 시행 • 반기별 시설물 점검 시행
2차년도 (2024년)	• 없음
3차년도 (2025년)	• 없음
4차년도 (2026년)	• 없음
5차년도 (2027년)	• 없음

6. 적응 기대효과

□ 유관기관 간 정보교류 및 업무협력

✓ 안전의 날 점검 활동

✓ 원주환경청 기후변화 홍보 캠페인 참여

□ 관련대책 교육

✓ 광산안전교육 실시

□ 언론보도 및 홍보

✓ 안전의 날 점검 활동

✓ 원주환경청 기후변화 홍보 캠페인 참여

□ 대국민소통 노력

✓ 안전의 날 점검 활동

[참고] 기후변화 적응대책 사업코드

대한석탄공사는 기후변화 적응대책 사업을 '광업소(3개)', '부서', '극한기후', '영향대상', '세부시설(38종)', '유형', '시행조치 번호'로 구성된 사업코드를 관리한다.

*** 사업코드 예시**

(광업소)	-	(부서)	-	(극한기후)	-	(영향대상)	-	(시설)	-	(추가)	-	(번호)

*** 사업코드 범례**

광업소	부서	극한기후	영향대상	세부시설	유형	시행 조치 번호
장성 장성광업소 도계 도계광업소 화순 화순광업소	01 기술지원팀 20 전 부서	A 폭염 B 한파 C 호우 D 대설 E 강풍 F 가뭄 G 해수면 상승	a 시설 b 시설관리자 c 공공서비스	01 운반갱도 02 굴진갱도 03 일반사무실 04 로커쇼벨 05 체인컨베이어 06 연층채준기 07 수갱(사갱)권양기 08 컨베이어 09 축전차 10 펌프 11 배관 12 수류지 13 펌프자동시스템 14 압축기 15 선풍기 16 에어쿨링시스템 17 유도무선 18 가스감시 19 안전등 20 CCTV 21 워셔박스 22 중액석탄기 23 흡퍼 24 스크린 25 변전소 26 수배전반 27 케이블 28 배전 29 통신 30 방진망 31 집진기 32 방진덮개 33 폐수처리장 34 TMS시스템 35 자동차세륜시설 36 전 시설 37 근로자 38 사용자	F Finding (기존) M Mining (추가)	001 002 003 004 ...

제6절. 적응대책 이행 및 관리

1. 이행추진 조직 및 예산
2. 이행사항 자체 모니터링 계획

제6절. 적응대책 이행 및 관리

1. 이행 추진 조직 및 예산

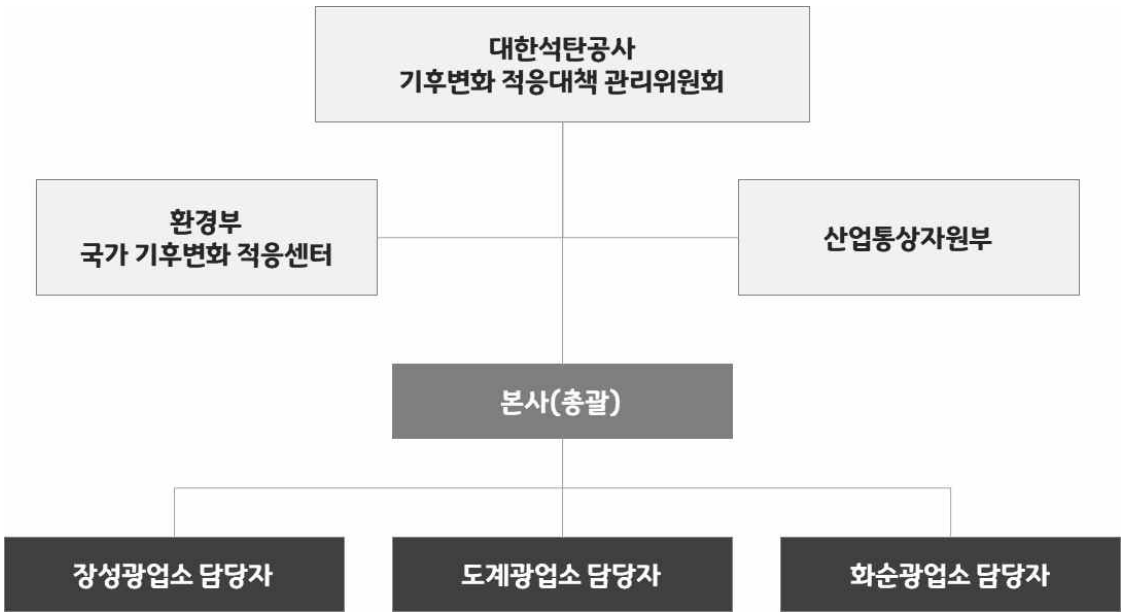
1.1 기후변화 적응대책 추진체계 구축

1.1.1 거버넌스 구축

□ 대한석탄공사의 기후변화 적응대책 및 세부사업의 체계적인 이행을 위하여 ‘대한석탄공사 기후변화 적응대책 관리위원회’를 구성함

□ 기후변화 적응대책은 이행 관련부서 및 전사 차원에서 다양한 이해관계자를 고려해야 함에 따라 지속적인 이행 및 모니터링을 위해 거버넌스 체계를 구축하여 운영하도록 함

□ 대한석탄공사의 기후변화 적응대책 관리위원회는 본사 및 3개 광업소의 및 사업소의 TFT를 구성하여 이를 기반으로 정기적인 실무운영위원회를 조직하여 유기적으로 운영함



[그림 100] 대한석탄공사 기후변화 적응대책 관리위원회

1.1.2 주체별 거버넌스 운영

(1) 대한석탄공사 기후변화 적응대책 관리위원회

□ 대한석탄공사 기후변화 적응대책의 총괄조직으로 전사 및 광업소의 기후변화 적응대책 수립을 지원하고 상호 연관성을 검토하여 유기적인 사업이행을 통해 시너지 효과를 창출하고자 함

□ 5년 단위의 적응이행계획을 총괄하며, 정기 회의를 통해 매년 각 광업소의 적응대책 이행사항을 점검하여 연례 이행평가의 대응방안을 제시함

□ 연간 적응대책 이행평가를 통해 우수성과를 공유하며 차 년도 개선과제를 도출함

(2) 환경부/ 국가기후변화적응센터

□ 기후변화 리스크 평가를 위한 방법론 및 가이드라인을 개발함

□ 업종별/ 부문별 리스크 평가 컨설팅단을 운영하여 사업을 지원함

□ 기후변화 적응대책 이행평가를 매년 시행함

(3) 산업통상자원부

□ 주관부처로써 대한석탄공사의 기후변화 적응대책의 적정성 및 효과성을 검토함

□ 대한석탄공사의 기후변화 적응대책 예산 집행 및 정책적 지원

(4) 광업소

□ 광업소별 기후변화 적응대책 TF를 구성하여 기존 리스크 관리체계와 기후변화 적응대책의 업무 연관성을 추출하여 통합적 관리를 실시함

□ 매년 기후변화 적응대책을 수립 및 이행하며 모니터링을 실시함

1.2 기후변화 적응대책 추진방안

1.2.1. 기후변화 적응 관련 정책 및 계획 검토

□ 국내·외 기후변화 적응 관련 법규/정책 및 우수사례를 조사하여 전사 공유함

□ 각 광업소별 수립한 적응대책의 적절성 및 효과성을 검토함

- ✓ 전사 대비 사업의 규모 및 예산
- ✓ 적응대책 이행 부서의 적절성
- ✓ 우선순위 사업 도출의 적시성
- ✓ 사업 세부내용의 이행 가능성 및 구체성

1.2.2 TFT 회의 실시

□ 정책 및 계획 검토 결과에 대하여 TFT 회의를 시행하여 정책 보완 방향을 논의

- ✓ 공공기관의 재정현황을 고려한 분야별 세부대책사업의 예산 및 규모 조정
- ✓ 우선순위 사업의 조정
- ✓ 사업내용 보완방향 및 개선과제 도출

1.2.3 정책 및 계획정비

□ 정책 보완방향에 따른 정책 및 계획 정비 실시

□ 정책 추진 중·장기 로드맵 작성

□ 적응대책별·광업소별· 전사차원의 유기적 연계성 고려

2. 이행사항 자체 모니터링 계획

2.1 이행평가 및 모니터링 계획

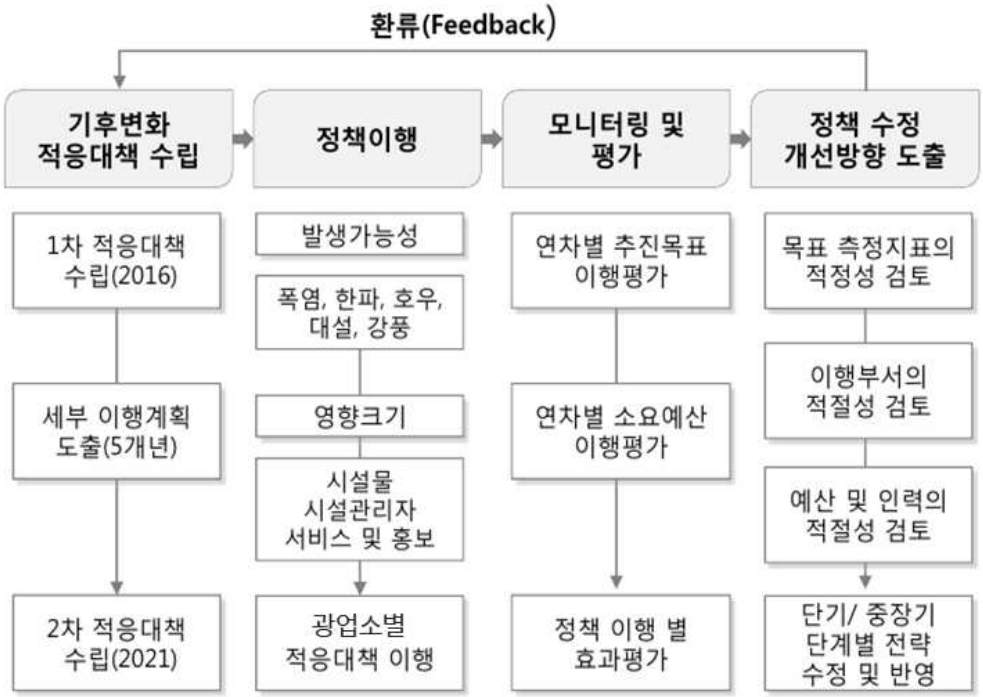
□ 대한석탄공사의 기후변화 적응대책 이행평가 및 모니터링은 크게 기후변화 적응대책 수립, 정책 이행, 모니터링 및 평가, 정책 수정 및 개선방향 도출의 과정으로 이루어짐

□ 현재, 리스크 평가를 통해 도출된 우선순위 사업 가운데 리스크 관리목표를 달성하는데 있어 적시성, 경제성, 인력의 한계 등에 따라 본 적응대책에 포함되지 못한 사업은 2022년 이후 계획에 포함시켜 이행하도록 함

□ 매년 평가 및 환류를 통해 각 광업소 및 부서별 차년도 업무계획 및 예산편성에 적응대책 이행계획을 반영하도록 함

□ 기후변화 적응대책 추진협의회는 매년 광업소별 이행평가 결과를 기반으로 기후영향요소별, 대상별, 광업소별 우수성과를 공유하며 인센티브를 제공함으로써 기후변화 적응대책의 중요성과 내부 임직원의 인식제고를 촉구함

□ 기존 안전재난대책 및 설비운영에 있어 중첩되는 업무를 선별하고 통합관리를 위한 업무분장을 실시함으로써 임직원의 업무 부하를 줄이도록 노력함



[그림 101] 이행평가 및 모니터링 추진체계

2.2 연차별 소요예산

2.2.1 장성광업소

□ 2023~2027년 장성광업소의 기후변화 적응대책 세부시행계획의 사업기간 내 총 사업비는 430백만원으로 산정됨

□ 장성광업소는 2024년 폐광이 예정됨에 따라 2024년까지의 투자계획에 대해서만 반영함

□ 연차별로는 2023년 250백만원, 2024년 180백만원이 소요될 것으로 추정됨

□ 기후영향요소 중 한파, 호우, 대설과 관련된 계획만 존재하며 각 연차별 투자계획 비용은 다음과 같음

[표 86] 장성광업소 기후영향요소별/연차별 투자 계획

[단위 : 백만원]

기후영향요소	연차별 투자계획(백만원)					
	2023년	2024년	2025년	2026년	2027년	총계
A.폭염	-	-	-	-	-	**-**
B.한파	75	75	-	-	-	**150**
C.호우	50	15	-	-	-	**65**
D.대설	125	90	-	-	-	**215**
E.강풍	-	-	-	-	-	**-**
합계	**250**	**180**	**-**	**-**	**-**	**430**

□ 장성광업소의 세부시행계획에 연계된 모든 사업들의 대상은 시설물 및 시설관리자에 대해서 적용되며, 이에 대한 연차별 투자계획은 2023년 250백만원, 2024년 180백만원으로 구성됨

□ 단위사업별 투자계획에서 기후영향요소 및 대상별/연차별 투자계획 추정 시, 단위사업별에 해당하는 요인에 따라 중복될 경우, 동일한 비율로 배분해서 적용함

[표 87] 장성광업소 단위 사업별/연차별 투자 계획

사업 코드	세부시행계획	구분	기후영향요소					연차별 투자계획					
			폭염	한파	호우	대설	강풍	2023	2024	2025	2026	2027	총계
장성-01-B/D-a/b-03-F-001	1. 한파 및 대설대비 사업장 보호	시설물, 시설 관리자		O		O		150	150	-	-	-	300
장성-01-C/D-a/b-13-F-002	2. 대설 및 호우로 인한 유량 증가 대비 시설물, 관리자 보호	시설물, 시설 관리자			O	O		70	-	-	-	-	70
장성-01-D-a/b-07-F-003	3. 대설 및 한파 대비 수갱변 안정적 전기공급	시설물, 시설 관리자			O	O		30	30	-	-	-	60
장성-01-B-a/b-27-F-004	4. 한파 대비 고압케이블 보호	시설물, 시설 관리자		O				-	-	-	-	-	-

2.2.2 도계광업소

□ 2023~2027년 도계광업소의 기후변화 적응대책 세부시행계획의 사업기간 내 총 사업비는 430백만원으로 산정됨

□ 장성광업소는 2025년 폐광이 예정됨에 따라 2025년까지의 투자계획에 대해서만 반영함

□ 연차별로는 2023년 150백만원, 2024년 140백만원, 2025년 140백만원이 소요될 것으로 추정됨

□ 기후영향요소 중 강풍을 제외한 폭염, 한파, 호우, 대설과 관련된 계획만 존재하며 각 연차별 투자계획 비용은 다음과 같음

[표 88] 도계광업소 기후영향요소별/연차별 투자 계획

[단위 : 백만원]

기후영향요소	연차별 투자계획(백만원)					
	2023년	2024년	2025년	2026년	2027년	총계
A.폭염	50	50	50	-	-	150
B.한파	30	30	30	-	-	90
C.호우	20	15	15	-	-	50
D.대설	50	45	45	-	-	140
E.강풍	-	-	-	-	-	-
합계	**150**	**140**	**140**	**-**	**-**	**430**

□ 도계광업소의 세부시행계획에 연계된 모든 사업들의 대상은 시설물 및 시설관리자에 대해서 적용되며, 이에 대한 연차별 투자계획은 2023년 150백만원, 2024년 140백만원, 2025년 140백만원으로 구성됨

□ 단위사업별 투자계획에서 기후영향요소 및 대상별/연차별 투자계획 추정 시, 단위사업별에 해당하는 요인에 따라 중복될 경우, 동일한 비율로 배분해서 적용함

[표 89] 도계광업소 단위 사업별/연차별 투자 계획

사업 코드	세부시행계획	구분	기후영향요소					연차별 투자계획					
			폭염	한파	호우	대설	강풍	2023	2024	2025	2026	2027	총계
도계-01-B/D-a/b-03-F-001	1. 한파 및 대설 대비 사업장 보호	시설물, 시설관리자		O		O		60	60	60	-	-	180
도계-01-C/D-a/b-13-F-002	2. 대설 및 호우로 인한 유량증가 대비 시설물, 관리자 보호	시설물, 시설관리자			O	O		40	30	30	-	-	100
도계-01-A-a/b-16-F-001	3. 폭염 대비 안정적인 생산성 확보	시설물, 시설관리자	O					50	50	50	-	-	150

2.2.2 화순광업소

□ 2023~2027년 화순광업소의 기후변화 적응대책 세부시행계획의 사업기간 내 총 사업비는 60백만원으로 산정됨

□ 화순광업소는 2023년 폐광이 예정됨에 따라 2023년까지의 투자계획에 대해서만 반영함

□ 기후영향요소 중 폭염과 관련된 계획만 존재하며 각 연차별 투자계획 비용은 다음과 같음

[표 90] 화순광업소 기후영향요소별/연차별 투자 계획

[단위 : 백만원]

기후영향요소	연차별 투자계획(백만원)					
	2023년	2024년	2025년	2026년	2027년	총계
A.폭염	60	-	-	-	-	60
B.한파	-	-	-	-	-	-
C.호우	-	-	-	-	-	-
D.대설	-	-	-	-	-	-
E.강풍	-	-	-	-	-	-
합계	**60**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**

□ 화순광업소의 세부시행계획에 연계된 모든 사업들의 대상은 시설물 및 시설관리자에 대해서 적용되며, 이에 대한 연차별 투자계획은 2023년 60백만원으로 구성됨

□ 단위사업별 투자계획에서 기후영향요소 및 대상별/연차별 투자계획 추정 시, 단위사업별에 해당하는 요인에 따라 중복될 경우, 동일한 비율로 배분해서 적용함

[표 91] 화순광업소 단위 사업별/연차별 투자 계획

사업 코드	세부시행계획	구분	기후영향요소					연차별 투자계획					
			폭염	한파	호우	대설	강풍	2023	2024	2025	2026	2027	총계
화순-01-A-a/b-03-F-001	1. 폭염 대비 사업장 보호		O					60	-	-	-	-	60
화순-01-A-a/b-15-F-002	2. 폭염 대비 갱내 통풍시설 보강		O					-	-	-	-	-	-