

MAKING A BETTER TOMORROW

2024 무림 기후변화 대응 보고서

MOORIM

About This Report

보고서의 개요

무림페이퍼, 무림SP, 무림P&P(이하 '무림')는 글로벌 기후변화 대응에 기업의 역할과 책임을 공감하고, 사업을 운영하는 과정에서 기후변화 대응 활동을 체계적으로 추진해 나가고자 노력합니다.

본 보고서는 2023년 6월 IFRS(International Financial Reporting Standards) 재단의 ISSB(International Sustainability Standards Board)에서 제정·공표한 IFRS S2 '기후 관련 공시' 및 TCFD 요구사항에 대해 선제적으로 기후 관련 현황 및 성과를 공유하고 이해관계자와의 소통을 제고하기 위한 예비적 보고서입니다.

보고기업 및 범위

본 보고서는 무림의 지속가능성 관련 재무정보를 제공하고 있습니다. 본 보고서 내의 정보의 범위는 무림페이퍼, 무림SP, 무림P&P의 별도재무제표 기준이며, 회사별로 구분하여 제시하고 있습니다.

보고 기준

본 보고서는 국제회계기준(International Financial Reporting Standards, 'IFRS') 재단 산하 국제지속가능성기준위원회(International Sustainability Standards Board, 'ISSB')에서 제정 · 공표한 지속가능성 관련 재무정보 공시 기준(IFRS S2 '기후 관련 공시')의 요구사항을 참고하여 작성되었습니다. 보고서 내 재무정보는 한국채택국제회계기준(Korean International Financial Reporting Standards, 'K-IFRS')에 근거한 사업보고서를 기반으로 하고 있습니다.

표시 통화

본 보고서의 표시통화는 대한민국 원화로 표시되어 있습니다.

제한 사항

지속가능성 관련 재무정보의 경우 미래 예측치에 대한 연결회사의 가정에 기반한 정보가 다수 포함되어 있습니다. 미래 예측 진술은 여러 가지 가정을 기반으로 작성되었으며, 이러한 가정은 본 보고서 내에 정성적으로 공시하였습니다. 본 보고서는 현재의 사실, 상황 및 가정만을 전제로 하여 작성된 것이므로 추가적인 사항 또는 변경사항이 있는 경우에는 보고서 내의 정보가 달라질 수 있습니다. 또한 미래 예측 진술의 수정 사항을 공개하거나, 보고서 작성일 이후에 발생하는 사건이나 상황을 반영할 의무를 지지 않습니다. 예상치 못한 사건의 발생 결과로 인해 본 보고서 및 이와 관련하여 제공되는 정보가 변경됨으로써 발생하는 비용, 손실 및 피해에 대하여 연결회사는 책임을 부담하지 않습니다.

보고서 문의

주소: 서울 강남구 강남대로 656(신사동)
부서 : 무림 ESG추진팀
홈페이지 : www.moorim.co.kr
이메일 : ESG@moorim.co.kr

Contents

INTRODUCTION

CEO 인사말 05
회사 소개 06

GOVERNANCE

의사결정기구 14
경영진 17

STRATEGY

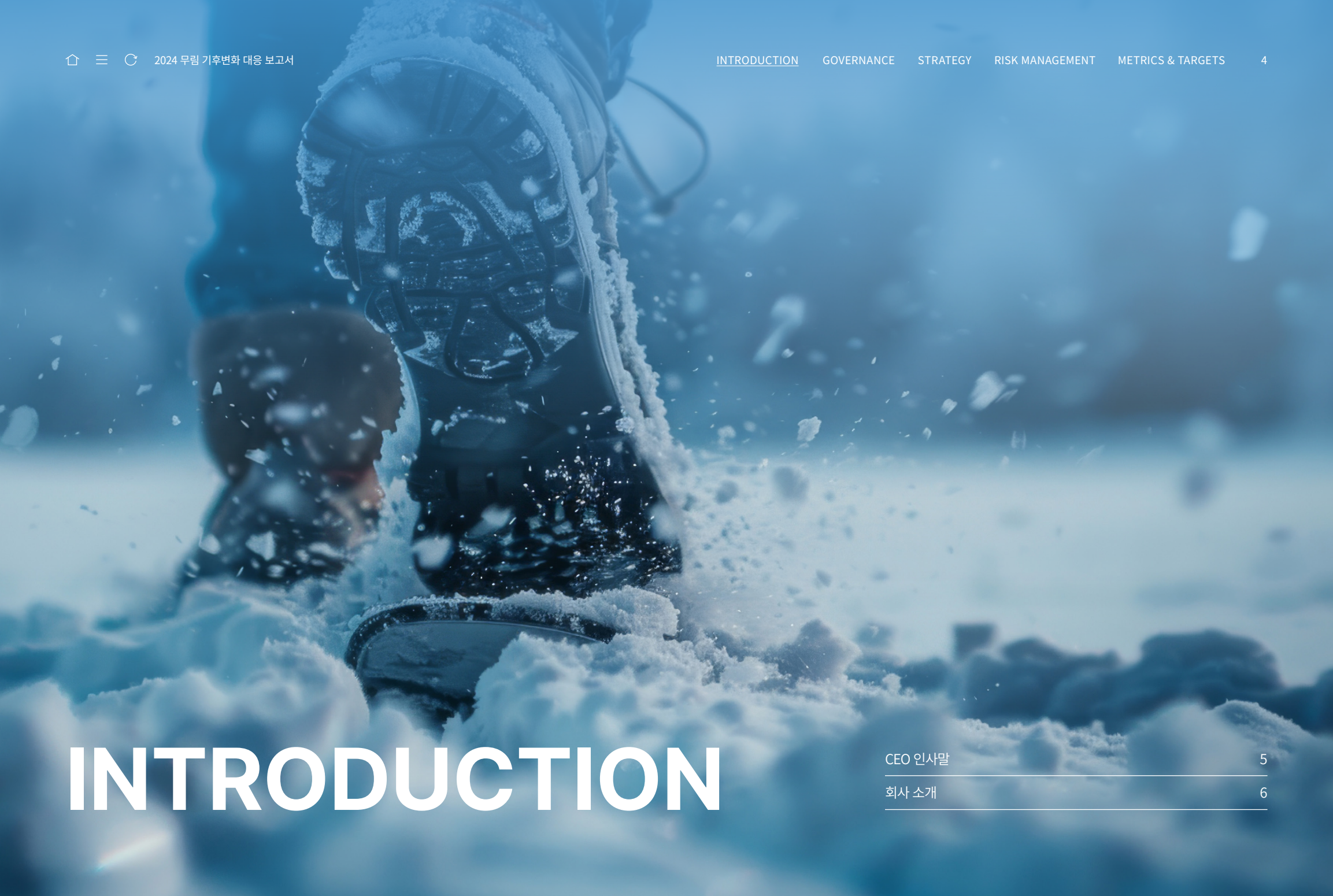
기후 관련 위험 및 기회와 유형 19
사업모형과 가치사슬 20
전략 및 의사결정 22
재무상태, 재무성과 및 현금흐름 29
기후 회복력 31

RISK MANAGEMENT

기후 관련 위험 및 기회 관리 프로세스 37
전사 위험 관리 체계와의 통합 39

METRICS & TARGETS

기후 관련 지표 41
기후 관련 목표 46



INTRODUCTION

CEO 인사말 5
회사 소개 6

CEO 인사말

MAKING A BETTER TOMORROW



존경하는 이해관계자 여러분

2023년은 글로벌 기후 협약과 기술 혁신이 저탄소 목표를 가속화하는 등 전 세계적으로 저탄소 경제로의 전환이 본격화된 중요한 해였습니다. 특히, 선진국을 중심으로 저탄소 경제 전환이 가속화되면서 주요 수출국에서의 환경 규제 또한 기업의 지속가능 성장의 핵심 요인으로 부상하고 있습니다. 무림은 이러한 변화 속에서 환경적 책임을 최우선으로 하여 기후변화로 인한 위기와 기회를 식별하고 새로운 가치를 창출하고 있습니다. 이를 통해 기업의 지속가능한 성장을 도모하고 저탄소 경제로의 전환을 선도하는 펄프·제지·신소재 종합기업으로 나아가고자 합니다.

Designing Climate Resilience Strategy

무림은 'Eco-Friendly Global Pulp & Paper Company'라는 환경경영 비전 하에 기후변화를 기업 경영의 핵심적인 도전 과제로 인식하고 '2050 탄소중립 로드맵'을 수립하였습니다. 이를 위해 기업 Value Chain 전반에서 발생하는 온실가스 배출량을 정확히 측정하고 효과적으로 관리할 수 있는 체계를 더욱 강화해 나갈 계획입니다. 더불어 기후변화 대응을 위한 중장기 탄소중립 전략이 성공적으로 이행될 수 있도록 이번 TCFD 보고서 공시를 시작으로 향후 탄소중립 목표와 실적을 투명하게 공개하는 방안도 적극적으로 모색하고 있습니다. 무림은 이러한 노력들을 통해 기후변화에 대한 책임을 다하며 지속가능한 미래를 위한 선도적인 역할을 수행해 나갈 것입니다.

Driving Sustainable Innovation

무림은 전 세계적으로 확산되고 있는 친환경 제품 수요와 시장의 다양화에 발맞추어 지속적으로 친환경 사업 포트폴리오로의 전환을 추진하고 있습니다. 무림의 펄프·제지 철학을 바탕으로 자연자원을 활용하는 무림만의 순환경제 모델을 활용하여, 폐기 이후까지 책임지는 제품의 생애주기를 고려한 혁신적인 친환경 제품을 기획하고 있습니다. 최근 무림의 친환경 브랜드인 'moohae(무해)' 런칭을 통해 일상 생활 속 ESG 가치 실현에 함께하고 있습니다. 앞으로 탈플라스틱 시대에 대비하여 펄프몰드 및 친환경 신소재 사업 등을 지속적으로 확장해 나갈 계획입니다. 수출 시장의 경우에도 강화되는 인증 요건 등에 선제적으로 대비하고 제품 경쟁력을 확보하여 시장 우위를 선점할 수 있도록 지속가능한 비즈니스 모델 구축을 통해 국내외 고객의 신뢰와 기대에 부응해 나갈 것입니다.

Developing Eco-Efficient Operations

무림은 2050년 탄소중립 목표를 향해 한 걸음씩 나아가고 있습니다. 단기적 관점에서 온실가스 배출량 감축의 핵심 전략 중 하나로 펄프를 생산하는 공정에서 발생하는 흑액을 바이오매스 연료로 사용하여 전기 및 스팀을 생산하는 등 친환경 사업장 운영을 위해 노력하고 있습니다. 장기적으로는 재생에너지 조달(직접 PPA), 저탄소 연료 전환 및 탄소 상쇄 프로그램 운영 등 다양한 감축과제를 검토하여 사업장에 적용할 계획입니다. 이러한 노력을 통해 지속가능한 사업장을 구축함으로써 기후변화에 책임감 있게 대응해 나가겠습니다. 뿐만 아니라, 향후 무림이 영위하고 있는 사업을 중심으로 공급망 전반에서 이해관계자의 ESG 참여를 독려하여 함께 성장하는 지속가능한 Value Chain을 구축할 것입니다.

무림의 목표는 단순히 탄소중립 달성에 그치지 않고 지속가능한 미래를 위한 변화를 선도하는 것입니다. 앞으로도 무림의 발전과 혁신에 많은 관심과 응원을 부탁드립니다.

감사합니다.

무림페이퍼 · 무림SP · 무림P&P
대표이사 사장

이 도 균

회사 소개

무림(茂林) 소개

무림페이퍼
MOORIM PAPER

고부가가치 종이 전문기업

무림페이퍼는 우수한 설비와 품질 경쟁력을 바탕으로 고품질의 아트지와 프리미엄 디지털지, 고부가가치 인쇄용지 및 산업용지를 생산하고 있습니다. 높은 생산 속도의 하이브리드 포머 초지기 및 코터 등 최고의 설비를 통해 세계적으로 높은 생산성을 인정받고 있으며 제지업계 최초로 FSC® 인증과 환경성적표지 인증을 획득하는 등 환경 친화적인 제품 생산에 앞장서고 있습니다. 또한 진주 지역 대표 향토 기업으로써 무림메세나, 종이비행기대회 등 다양한 문화예술 지원 사업을 통해 지역 문화 발전에도 많은 관심을 기울이고 있습니다.

구분	내용
회사명	무림페이퍼
설립일	1975년 12월
자본금	1,040억 원
위치	경상남도 진주시 남강로 1003
생산량	319,609톤
판매량	324,605톤
매출액	5,143억 원 (별도 기준)



무림페이퍼 사업 영역

인쇄용지	산업용지	특수용지	생활용지
아트지	디지털지	보드류	쇼핑백지
백상지	라벨지		러프글로스지
	박리지		
	전사지		

회사 소개

무림(茂林) 소개

무림SP
MOORIM SP

친환경 특수지 전문기업

국내 최초로 백상지 대량 생산 시대를 연 무림SP는 친환경 특수지 전문기업으로 정평이 나 있습니다. 차별화된 첨단 특수지 기술력을 바탕으로 시장 점유율 1위의 네오CCP를 비롯, 보안용지, 투표용지 등을 생산하고 있으며, 높은 품질의 다양한 특수지 특허도 보유하고 있습니다. 또한, 생분해성과 재활용성을 갖추고 미국 식품 의약국(FDA)과 독일 연방위해평가원(BfR) 테스트를 통과한 다양한 친환경 종이(네오포레)를 통해 플라스틱 대체제를 고민하는 기업들과 협업하며 관련 기술 개발에 앞장서고 있습니다.

구분	내용
회사명	무림SP
설립일	1956년 7월
자본금	110억 원
위치	대구광역시 북구 침산로 205
생산량	72,378톤
판매량	72,844톤
매출액	1,611억 원 (별도 기준)



무림SP 사업 영역

네오포레(식품용)	네오포레(생활용)	산업용지	특수용지	생활용지
네오포레 PACK	네오포레 FLEX	박리지	보드류	식품용지
네오포레 STRAW	네오포레 완충재		정보용지	팬시용지

회사 소개

무림(茂林) 소개

무림P&P
MOORIM P&P

친환경 특수지 전문기업

무림P&P는 국내 유일의 천연 생(生)펄프 생산 설비를 통해 우수한 지합과 평활도, Bulk를 자랑하는 표백화학펄프를 생산하고 있으며, 펄프에서 종이로 이어지는 일관화 시스템을 구축해 섬유질이 살아있는 최고 품질의 종이를 생산하고 있습니다. 또한, 천연 펄프를 활용하여 친환경 펄프몰드, 종이물티슈 등을 개발, 펄프의 다양한 활용성을 제시하고 있으며, 나아가 국내 유일의 펄프 기술력을 바탕으로 나노셀룰로오스, 바이오플라스틱, 리그닌 등 펄프, 신소재 연구 개발로 새로운 가치를 창출하고 있습니다.

구분	내용
회사명	무림P&P
설립일	1974년 1월
자본금	1,559억 원
위치	울산광역시 울주군 온산읍 우봉강양로 3-36
생산량	펄프424,261톤 제지458,717톤
판매량	펄프198,351톤 제지458,757톤
매출액	7,192억 원 (별도 기준)



무림P&P 사업 영역

펄프	펄프몰드(생활용)	펄프몰드(식품용)	인쇄용지	산업용지
표백화학펄프	상품 완충/포장	Takeout용기	아트지	라벨지
	기타 생활용품	카페/베이커리	백상지	
			MFC류	

생활용지

팬시용지

회사 소개

무림(茂林) 소개

글로벌 네트워크



관계사

무림파워텍

미래 에너지 사업의 리더

무림파워텍은 열병합발전, 지역냉난방, 신재생에너지 발전 사업을 통해 기존의 에너지 산업의 탈탄소화에 기여하는 사업을 주로 영위하여 친환경 에너지 기업으로 도약하고 있습니다.

설립일 1995년 3월 **매 출 액** 648억 원
자본금 160억 원 **위 치** 경상남도 진주시 남강로1317번길 24

무림캐피탈

여신 전문 금융기업

무림캐피탈은 리스 및 할부, 프로젝트파이낸싱(PF) 등 금융부문 핵심사업에 영업력을 집중하고 있으며, 투자를 통한 안정적인 자금 흐름을 만들어 금융 서비스를 제공하고 있습니다.

설립일 2009년 5월 **매 출 액** 537억 원
자본금 650억 원 **위 치** 서울특별시 종로구 종로3길 17 D타워 D-1동 17층

미래개발

접근성을 갖춘 종합 휴양지

미래개발은 도심 인근의 골프장, 숙박업 등 종합 리조트를 운영하여, 고객의 생활 라이프를 고려한 레저 서비스와 휴양 문화를 제공하고 있습니다.

설립일 1971년 3월 **매 출 액** 304억 원
자본금 1,330억 원 **위 치** 경기도 용인시 처인구 양지면 남평로 112 (남곡리, 양지파인리조트)

회사 소개

대표제품 소개

펄 프

무림은 국내 유일의 펄프공장에서 섬유질이 살아있는 천연 생(生)펄프를 생산, 판매하고 있습니다. 또한 이 같은 독자적인 펄프 생산 기술력을 바탕으로 친환경 펄프몰드 제품 'moohae(무해)'를 론칭하였으며, 최근에는 100% 천연 펄프로 만든 '진짜' 종이물티슈를 개발, '2023 서울카페쇼'에서 '최고 지속가능 브랜드(Superior Sustainability)'로 선정되는 등 친환경성을 인정 받았습니다. 무림은 앞으로도 펄프를 활용한 다양한 친환경 제품 개발을 통해 펄프의 지속가능한 가치를 널리 알려나갈 예정입니다.

펄프

무림P&P는 섬유질이 살아있는 최고 품질의 활엽수 표백화학펄프를 생산합니다.
무림P&P의 펄프는 참나무에 아카시아 등을 혼합한 활엽수 펄프로 지합, 평활도가 좋고 두께(Bulk)가 높은 것이 특징입니다.



종이물티슈

'moohae 종이물티슈'는 기존 부직포, 폴리에스테르 등 합성섬유를 대체하는 천연 생분해 소재 '종이 원단'으로 만들어 미세플라스틱 걱정 없이 사용할 수 있으며, 사용 후 종이로 분리배출 가능한 친환경 제품입니다.

펄프몰드

'moohae 펄프몰드'는 100% 천연 생(生)펄프를 밀폐된 이송관으로 보내 최신 설비에서 제작돼 이물질의 혼입 우려 없는 위생성을 지녔으며 생분해성 인증은 물론 국내 펄프몰드 업계 유일하게 식품안전시스템인증(FSSC 22000)을 획득, 세계적인 수준의 식품 안전성을 입증받았습니다.

회사 소개

대표제품 소개

제 지

국내 인쇄용지 시장 1위를 차지하고 있는 무림은 독보적인 기술력과 노하우를 바탕으로 인쇄용지, 산업용지, 정보용지, 생활용지 등 다양한 종이를 생산하며 국내 종이 시장을 선도하고 있습니다. 또한, 식음료, 택배, 화장품 등 여러 분야에서 활용가능한 친환경 종이 개발을 통해 종이의 친환경 가치와 가능성을 제시하고 있습니다.

인쇄용지

책, 잡지, 브로슈어 등 출판물에 사용되는 백상지, 아트지, 러프글로스지 등 고급 인쇄용지부터 디지털지, 라벨지 등 산업용 인쇄용지에 이르기까지 고객 니즈에 맞춰 다양한 종이를 생산하고 있습니다.



친환경 종이(네오포레)

생분해 종이컵을 비롯 재활용성을 갖춘 종이빨대와 화장품 포장에 쓰이는 종이 이너프레임 및 종이튜브, 냉동식품 종이 포장재 등 다양한 친환경 종이 제품 개발로 국내 친환경 시장을 이끌어나가고 있습니다.

특수기능지

고급 화장품 패키지용지 네오CCP를 비롯, 지로용지, 투표용지, 복권용지 등 첨단 기술력이 접목된 고품질의 고부가가치 특수기능지로 생활에 다양한 가치를 더하고 있습니다.

회사 소개

대표제품 소개

신소재

무림은 천연 펄프를 활용한 나노셀룰로오스, 바이오플라스틱 등 차세대 친환경 신소재 연구 개발을 통해 ESG 경영을 실천하고 있습니다. 또한, 펄프 생산 과정에서 발생하는 바이오매스 '흑액'을 공장 가동 에너지로 사용해 환경 친화적으로 제품을 생산하고 있습니다.

나노셀룰로오스(CNF)

나노셀룰로오스는 펄프에서 추출한 셀룰로오스 섬유를 나노미터 크기 (약 10억분의 1미터)로 쪼갠 친환경 신소재로 밀도가 낮지만 강도가 우수하고, 열 안정성, 친수성, 보수성이 뛰어난 특징을 가지고 있습니다. 나노셀룰로오스는 유용한 특성이 많아 복합소재, 기체 차단성 필름, 페인트, 제지 첨가제 등으로 활용할 수 있습니다.

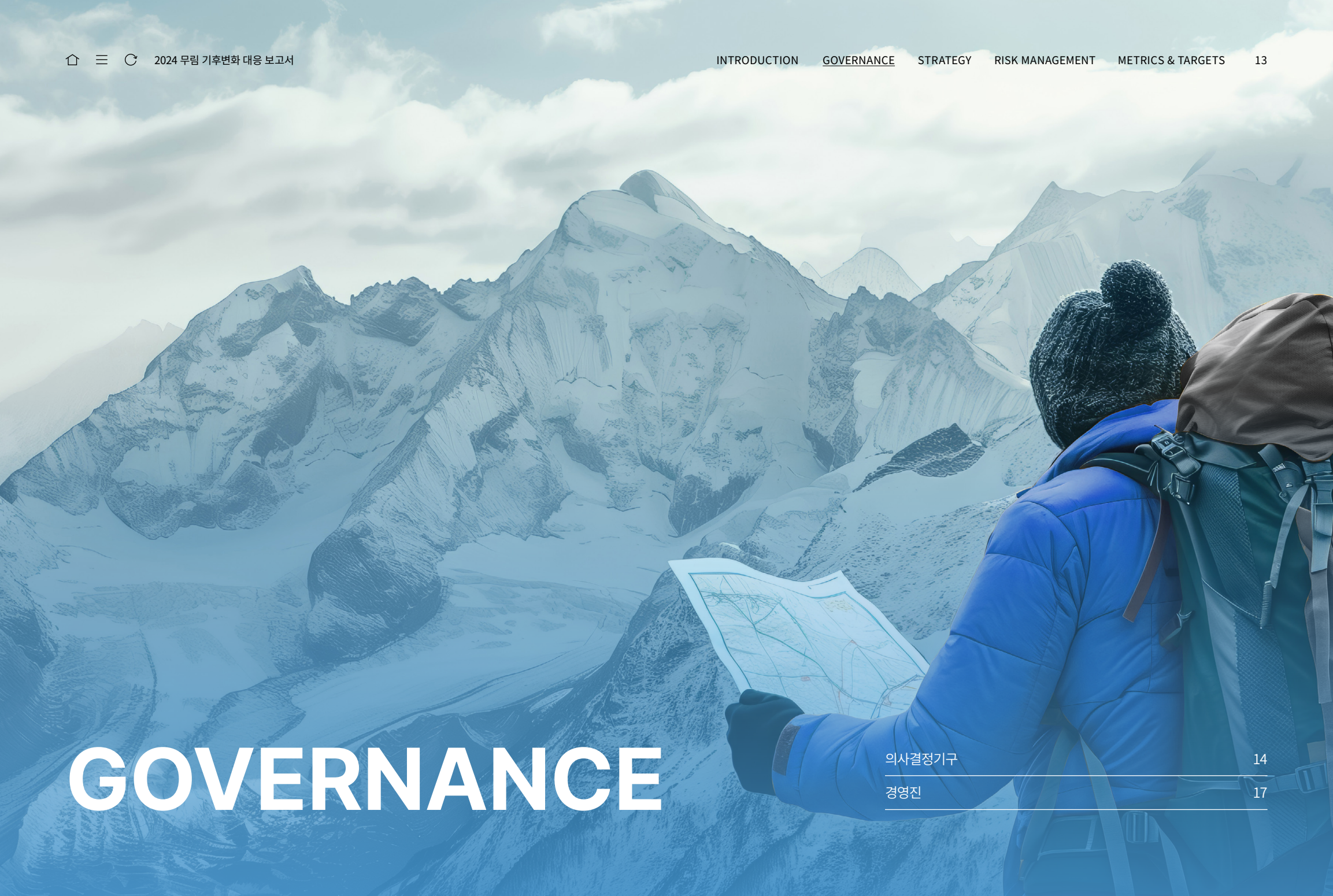


바이오플라스틱(CellRim®)

펄프 생산과정 중 발생한 Wood Particle (WP)과 Pulp Flake (셀룰로오스)에 플라스틱 수지를 첨가 및 압출하여 생분해 및 친환경 바이오 플라스틱 제품을 생산합니다. 옷걸이, 칫솔, 식기류 등에서 석유계 수지와 유리 보강재를 대체한 제품의 재료로 사용되고 있습니다.

리그닌(흑액)

펄프 생산공정을 활용하여 친환경 에너지 순환 시스템을 구축하고 있습니다. 펄프공정 중 증해를 통해 섬유(펄프)가 분리되고, 남은 리그닌과 기타 추출물 및 증해약품 등은 신재생에너지원 흑액을 생성합니다. 흑액은 연소공정을 통해 공정에 필요한 스팀과 전기로 전환되어 사용됩니다.



GOVERNANCE

의사결정기구 14
경영진 17

의사결정기구

(1) 의사결정기구 및 책임에 관한 정책

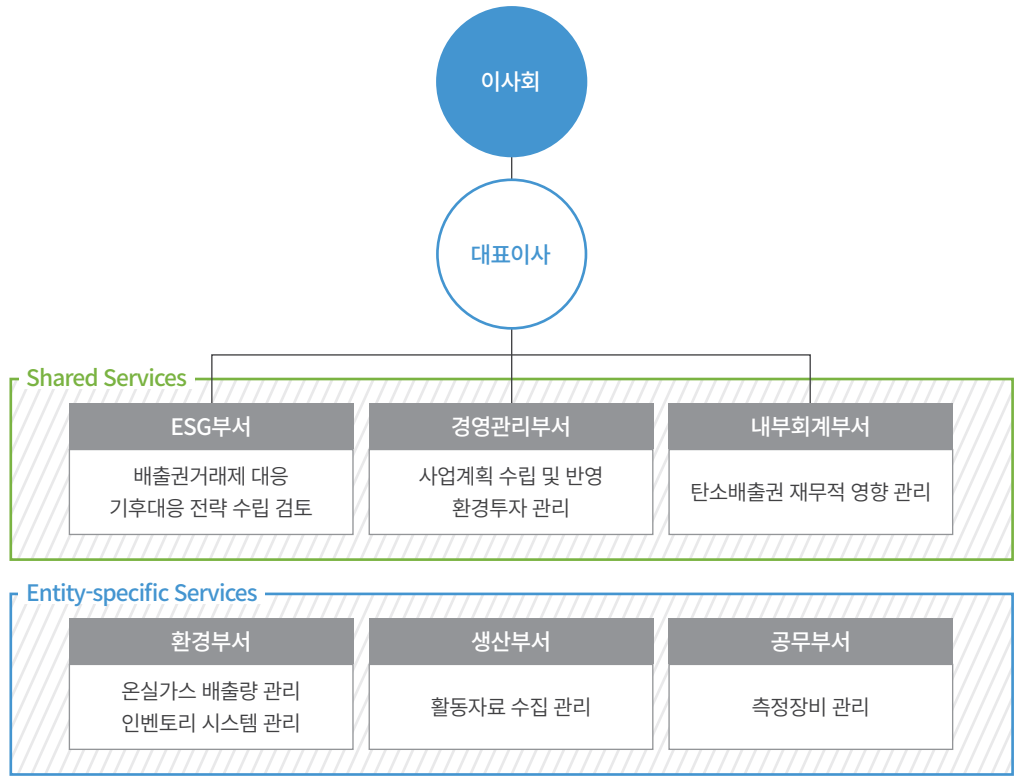
무림의 각 이사회는 기후변화를 포함한 지속가능성 관련 최고의사결정기구로, 지속가능경영에 대한 추진 전략을 수립하고 정책의 승인 이행에 대한 관리·감독 권한을 보유하고 있습니다. 무림은 지속가능성 관련 중대한 사항을 이사회 부의사항에 명문화하며 관련된 위험 및 기회를 이사회에서 상시 점검하고 있습니다. 2022년 8월 제정된 ESG 리스크 관리규정 기반으로 파악된 실재, 잠재적 위험 및 기회가 발견될 경우 지체 없이 대표이사에게 보고하고 있으며, 주요사항인 경우 이사회 규정에 근거하여 이사회에 부의하고 있습니다. 또한, 무림은 정기이사회를 통해 기후를 포함한 전사 리스크 관리현황을 분기 단위로 점검하고 있습니다. 이를 통해 기후 관련 이슈를 포함한 ESG 이슈가 무림의 전략 수립, 지배구조 및 기업 책임 전반에 필수적으로 반영될 수 있도록 노력하고 있습니다.

(가) 관리·감독 역할 및 권한

이사회 운영규정 내 부의사항으로 5. 기타> 라. 비재무리스크 (ESG) 관련 중대한 사항이 포함되어 주요사항을 이사회에서 의결합니다.

(나) 이사회의 관리 감독 체계

무림은 책임감 있는 기후변화 대응을 위해 이사회와 전사 차원의 거버넌스 체계를 확립하였습니다. 이사회는 ESG 및 기후변화 관련 이슈와 위험을 감독하는 한편, 회사의 대응 전략과 정책을 검토하고 운영 성과와 진행 상황을 모니터링하고 있으며, ESG추진팀을 통해 기후변화 대응 전략을 실질적으로 이행하고 있습니다. 더불어 각 전담조직은 선제적 법규 대응, 사업방향 수립 및 대규모 설비 투자시 기후요인 검토, 탄소배출권의 재무적 영향 관리, 인벤토리 시스템을 통한 체계적 배출량 관리 등 다양한 노력을 기울이고 있습니다.



의사결정기구

(2) 관리·감독을 위한 역량 판단 및 개발

(가) 이사회 구성

무림은 최고의사결정기구인 이사회가 기후 관련 위험 및 기회에 대해 경영 전반에 걸쳐 전략적으로 대응할 수 있도록 구성원의 ESG 관련 경력을 포함한 다양성과 전문성을 고려하여 이사회를 구성하고 있습니다.

(나) 역량 강화 방안

무림은 사외이사의 전문성을 강화하기 위해 외부교육을 받을 수 있도록 관련 규정을 마련하고 있으며, 2023년에는 사외이사를 대상으로 내부교육을 실시하였습니다. 특히, 이사회가 기업에 적합하고 합리적인 의사결정과 원활한 업무 집행을 할 수 있도록 기업의 구조와 산업 동향, 앞으로의 경영 추진시 장기적인 비전과 관련하여 2차례에 걸쳐 교육을 진행하였습니다. 2차례 교육 중 2023년 8월 3일 진행된 교육에 친환경 제품 내용이 포함되어 있습니다.



사내이사

구분	성함	직책	주요 경력	역량
무림페이퍼, 무림SP, 무림P&P	이도균	대표이사/ 이사회의장	전략총괄, 관리본부장, 제지사업부본부장	리더십, 펄프·제지업, 경영·회계
	이종철	기획/전략	전략기획파트장, 기획관리팀장, 홍보팀장, ESG추진팀장, 現 경영기획실장	리더십, 펄프·제지업, 경영·회계, ESG

사외이사

구분	성함	직책	주요 경력	역량
무림페이퍼	손승태	감사위원회 위원	감사원 제1 사무차장, 중소기업은행 감사, 법무법인 율촌 고문, 대일산업(주) 사내이사	리스크 관리, 법률
	박시종	감사위원회 위원	감사원 감사관, 하나UBS자산운용 감사, 법무법인 율촌 고문, 대상(주) 감사	리스크 관리, 법률
	모철인	감사위원회 위원	KEMPOL CORP. 대표이사	리더십
무림SP	이세도	감사위원회 위원	감사원 감사관, 한국농어촌공사 상임감사, (사)한국감사협회 부회장	리스크 관리
	김철환	감사위원회 위원	現 경상대학교 환경산림과학부 교수, 現 한국펄프종이공학회 회장	펄프·제지업, ESG
	서만식	감사위원회 위원	부산지방노동청장, 근로복지공단 복지이사, 대한산업안전협회 기술이사(산업재해 예방 업무), 산업재해 예방 업무 컨설팅 운영	리스크 관리, ESG
무림P&P	이재덕	감사위원회 위원	감사원 국장, KDB생명 상근감사위원, 현대자산운용(주) 비상근감사	리스크 관리, 경영·회계
	이동현	감사위원회 위원	삼정회계법인 회계사, 대성, 한경회계법인 회계사, 現 신한회계법인 회계사, 세무사	리스크 관리, 경영·회계
	김일태	감사위원회 위원	감사원 감사관, 금융감독원 감사, 現 누리플랜 상근감사	리스크 관리, 경영·회계

의사결정기구

(3) 위험 및 기회 관련 정보 획득 방법 및 빈도

이사회는 기후 관련 위험과 기회를 관리·감독하기 위해 필요한 정보를 주로 ESG추진팀으로부터 제공받고 있습니다. ESG추진팀은 이사회가 의안 내용을 충분히 이해하고 판단할 수 있도록 사전 보고와 각종 자료 제공을 통해 이해를 돕고 있습니다. 특히, ESG추진팀은 연 4회(분기별) 기후를 포함한 수질/대기/용수/폐수/폐기물/환경인증제품 판매 등 각 사업장별 환경 실적을 분석하여 이사회에 보고하고 있습니다. 이에 따라, 이사회는 기후 관련 위험 및 기회에 대해 충분히 숙지하고 주요 의사결정을 효율적으로 내릴 수 있습니다.

(가) 보고 기간 내 관련 정보 획득 주요 현황

*무림페이퍼, 무림SP, 무림P&P 3사 동일

개최 일자	의안내용	승인/보고	관련 정보
2023.02.08	'그린워싱 방지 지침' 제정	보고	그린워싱(무분별한 친환경 마케팅 및 홍보) 제재 법률 강화에 따른 리스크 관리 기준 검토
2023.11.02	2023년 3분기 ESG 환경지표 실적 보고	보고	온실가스/에너지, 대기/수질, 폐기물 등 환경분야 정량 평가 요소에 대한 실적 보고
2023.11.30	2024년 지속가능경영보고서 발간 계획 보고[1]	승인	기후 관련 이슈를 포함한 기업의 ESG 경영 활동을 담은 지속가능경영보고서 발간 수행 범위 승인
2024.02.15	기후변화 대응전략 수립 추진 보고[2]	승인	탄소중립 전략/목표 수립 및 기후공시 프레임워크 기반 TCFD 보고서 발간 수행 범위 승인
	2023년 4분기 ESG 환경지표 실적 보고	보고	온실가스/에너지, 대기/수질, 폐기물 등 환경분야 정량 평가 요소에 대한 실적 보고
2024.05.02	이중 중대성 평가 결과 보고	보고	중장기 ESG 이슈 및 향후 선제적 대응이 필요한 ESG 영역 도출

1) 무림 SP
2) 무림페이퍼, 무림P&P

(4) 주요 의사결정과정에서 기후 관련 위험 및 기회를 고려하는 방식

무림은 이사회를 통해 지속적인 성장을 목표로 사업의 계획과 운영에 관한 사항, 예산·결산, 주요 신규 투자계획 등 정관과 이사회 규정에서 정하고 있는 중요사항을 심의 및 의결합니다. 중요 경영에 관한 사항을 심의하는 과정에서 기후 관련 위험 및 기회를 고려하고 있습니다.

(5) 목표 설정 및 진척도에 대한 관리·감독

무림은 이사회를 통해 기후 관련 위험 및 기회 대응을 위한 목표 설정 및 이행경과를 관리, 감독하고 있습니다. 또한, 환경경영방침에 근거하여 환경경영 활동 및 성과에 대한 모니터링, 평가결과를 통해 지속적인 개선 활동을 진행하고 있으며, 분기별 환경지표 실적을 이사회에 보고함으로써 정기적인 모니터링 체계를 구축했습니다. 2024년 하반기에는 무림의 기후 관련 목표를 이사회에 보고할 예정이며 관련 정보는 지표 및 목표 내 기후 목표 관련 내용을 참고하시기 바랍니다. 무림은 기후변화 대응에 대한 최고경영진의 책임을 명확히 하기 위해 보수 규정에 근거하여 탄소 배출 관련 활동을 사내이사의 보수와 연계하고 있습니다.

(가) 목표 설정 및 진척도 관리·감독 결과

구분	일자	내역
진척도 관리·감독	2023.11.02	2023년 3분기 ESG 환경지표 실적 보고
진척도 관리·감독	2024.02.15	2023년 4분기 ESG 환경지표 실적 보고

경영진

(1) 기후 관련 관리·감독 역할 위임

CEO는 기후 위험을 포함한 친환경 경영 전략과 방침에 따라 세부 계획 수립 및 실행, 환경성과 평가 등 기후변화 관련 주요 이슈사항에 대해 모니터링하고 의사결정을 총괄합니다.

(가) ESG추진팀 실행조직

무림 경영진은 기후 관련 위험 및 기회 감독을 지원하기 위해 ESG추진팀을 운영하고 있습니다. ESG추진팀은 기후변화 대응 및 온실가스 배출권거래제 대응 전략 수립 등 환경경영 중장기 목표에 맞춰 전사의 환경성과를 집계 및 관리하고 있습니다. 또한 각 사업장 환경부서, 생산부서, 공무부서, 영업부서 등 유관 부서에서는 에너지 효율 향상, 폐수 재활용, 환경인증제품 판매 확대 등 세부 전략 수립 및 이행을 통해 기후 영향 최소화를 위한 활동을 이행하고 있습니다.

(2) 경영진의 통제 및 절차

경영진은 ISO14001 국제표준에 따른 환경경영시스템(EMS)을 통하여 1) 법령 및 규제 준수, 2) 환경경영 정책 선언, 3) 환경경영시스템 구축 및 관리규정 도입, 4) 환경성과 및 데이터 점검, 5) 리스크 발굴 및 개선 활동 추진, 6) 지속적 환경성과 개선 등을 관리감독하고 있습니다. 무림페이퍼는 2010년, 무림P&P는 2011년 ISO 14001을 획득했습니다. ISO 14001 인증 취득 사업장은 제3자 외부전문기관으로부터 매년 인증 사후 심사를 받고 있으며 3년마다 갱신심사를 받고 있습니다. 인증 취득과 별도로 내부 심사원이 자체적으로 환경경영시스템이 올바르게 작동되고 있는지 점검하고 있습니다.



STRATEGY

기후 관련 위험 및 기회와 유형 19
사업모형과 가치사슬 20
전략 및 의사결정 22
재무상태, 재무성과 및 현금흐름 29
기후 회복력 31

기후 관련 위험 및 기회와 유형

무림은 기업의 전망에 합리적으로 영향을 미칠 것으로 예상할 수 있는 기후 관련 위험 및 기회 식별 단계에서 SASB 펄프 및 종이 제품 산업의 공시주제를 참조하였습니다.

(1) 기간범위에 따른 위험 및 기회 영향 예상

구분			위험 및 기회	설명	영향예상
전환	위험	기후변화 대응을 위한 정책 및 규제 강화	온실가스 배출권 규제 강화	배출권거래제는 온실가스 배출 사업장에 연간 배출 허용량을 할당하고, 실제 배출량에 따라 잉여분은 매각, 부족분은 구매할 수 있도록 한 제도입니다. 배출권거래제 개편이 배출허용총량을 축소하고 국가 감축목표 달성에 기여를 확대해 나가는 방향으로 검토되고 있음에 따라, 배출권거래제 제3차 계획기간 이후 시점부터 무상할당 비중이 축소되어 중장기적으로 배출권 구매비용 부담 또는 감축활동 관련 투자비용 부담이 발생할 수 있습니다.	중기, 장기
			미국 청정경쟁법(CCA) 및 EU 탄소국경조정세(CBAM) 시행	미국 청정경쟁법(CCA)은 궁극적으로 전세계 평균 대비 3~4배 이상 탄소집약도가 높은 개발도상국에 탄소세(톤당 55달러)를 부과하여 '기후위기 대응'과 '공정경쟁'을 유도하기 위해 발의된 법안입니다. 과세 대상 산업에 제지산업 등 12개 품목(HSCode 6자리 기준)을 포함하여 품목 코드 판정에 따라 과세 적용 여부가 확정될 예정이며, 도입 시기를 2025년 1월로 계획하고 있어 EU CBAM과 비교하였을 때 도입시기가 빠르고 적용 범위가 넓어 기업의 수출활동에 부담으로 작용할 수 있습니다. 탄소국경조정세(CBAM)는 EU에서 생산하는 제품과 수입 제품 간의 탄소배출 비용 격차를 줄이기 위해 수입품에 배출 비용을 부담하게 하는 제도입니다. 수입업자가 EU보다 배출 비용을 적게 지불하는 지역에서 제품을 수입할 경우 CBAM 크레딧을 구매해야 하므로, 의무화 시 수출기업의 EU 시장 경쟁력 저하에 영향을 미칠 수 있습니다.	중기, 장기
			EUDR (EU 산림 벌채 규정) 도입	EUDR은 제품 생산 과정에서 산림 파괴를 최소화하여 궁극적으로는 생물다양성 및 기후변화 대응에 기여하고자 만들어진 제도입니다. 원자재 수출국이 EUDR의 고위험국가로 분류될 경우 EU 제품 수출 제한 영향을 받아 시장 경쟁력 약화를 초래할 수 있습니다.	단기,중기, 장기
	기회	친환경 제품 시장 확대	친환경 제품 시장 확대	전 세계적인 친환경 소비 트렌드 확대에 따라 패키징 시장에서의 친환경 제품 수요 또한 증가하고 있으며 2030년까지 매년 7.7%씩 성장할 것으로 예측되고 있습니다. 특히, 잠재시장이라고 할 수 있는 非친환경 플라스틱 및 종이 시장은 약 548조원으로 추정되어 이는 기업의 수익성 제고로 연결될 수 있습니다. 패키징 시장 뿐만 아니라 목재 성분 유래 소재 관련 화장품 산업 등 다양한 산업에서의 친환경 제품 개발에 대한 수요가 증가하고 있어 중장기적으로 기업의 사업 포트폴리오 다각화의 기회로 작용할 수 있습니다.	단기,중기, 장기
물리	위험	이상기온	기후변화로 인한 평균 기온 상승	강풍, 산불, 침수, 우박/뇌우 및 폭우 등 기후재해는 기업의 자산가치(건물, 설비, 재고) 손상을 야기하고 궁극적으로는 복구비용 및 생산중단에 따른 매출감소로 이어질 수 있습니다.	단기,중기, 장기

(2) 식별된 위험 및 기회의 영향 기간 범위

무림은 기후 관련 위험 및 기회가 발생할 것으로 예상되는 기간범위를 아래와 같이 정의하고 있습니다.

기간범위	단기	중기	장기
대상 기간	1년	2-5년	5년 초과

(3) 전략적 의사결정 계획 기간 간 연계

무림의 전략적 의사결정은 사업계획 수립(1년), 중장기 전망 검토를 통하여 이루어지고 있습니다. 이는 사업 포트폴리오의 시장 변화 주기, 신제품 연구개발 기간 등을 고려한 기간이며, 해당 계획 수립 과정에서 대내외 트렌드 및 현황 진단을 통해 기후 관련 위험 및 기회를 고려하고 있습니다.



사업모형과 가치사슬

(1) 사업모형과 가치사슬에 미치는 현재 및 예상 영향

무림은 영위하는 사업의 성격에 따라 제지부문, 펄프부문, 금융부문 등으로 사업모형을 구분하고 있습니다. 가치사슬은 제품을 생산하고 공급하는 과정에서 발생하는 모든 활동과 이들 간의 상호작용을 포함합니다. 무림이 정의한 제지 및 펄프부문의 사업모형 및 가치사슬 활동은 1) 제품 및 기술 개발, 2) 원재료 구매, 3) 제품의 생산·제조, 4) 영업 및 마케팅, 5) 원자재 및 제품의 유통 및 운송, 6) 판매 제품 사용 및 폐기 입니다. 무림은 p.19 에서 지속가능성 관련 위험 및 기회를 식별하였으며, 이러한 위험과 기회가 제지 및 펄프 부문의 사업모형과 가치사슬에 미치는 현재와 예상되는 영향은 다음과 같습니다.



(가) 전환 위험: 기후변화 대응을 위한 정책 및 규제 강화

전 세계적으로 저탄소 사회전환을 위해 국가 정책 시행 및 탄소 가격 관련 규제를 강화하고 있는 추세로 기업은 온실가스 배출량 정도에 따라 사업모형 및 가치사슬 활동 전반에 걸친 운영 비용이 증가할 수 있습니다. '기후변화 대응을 위한 정책 및 규제 강화' 위험은 무림의 사업모형 및 가치사슬 활동 중 2) 원재료 구매, 3) 제품의 생산·제조 4) 영업 및 마케팅에 주된 영향을 미칩니다.

활동	위험 및 기회	현재	예상
원재료 구매	EUDR (EU 산림 벌채 규정) 도입	2024년 12월부터 시행예정으로 실제적인 정책 영향은 없습니다.	영국의 EU 탈퇴로 영국에 판매법인을 두고 있는 무림은 EUDR 적용 대상이 아니나, EUDR의 적용을 받는 고객의 요청으로 직간접적인 영향을 받을 수 있습니다. 다만, 영국은 EU와 지리, 문화, 사회적 공통성을 지니고 있어 CBAM 시행 등 탄소 관련 정책을 EU에 준하게 수립·이행하고 있으므로 중장기적 관점에서의 시행 가능성을 고려하고 있습니다.
제품의 생산·제조	온실가스 배출권 규제 강화	배출권거래제 제3차 계획기간 동안은 추가 배출권 구매 비용 발생 등의 재무적 영향은 없습니다.	향후 배출권 가격 전망과 무상할당 비중 변화에 따라 기존 배출량 수준을 유지할 경우 부채가 발생할 수 있습니다.
영업 및 마케팅	미국 청정경쟁법(CCA) 및 EU 탄소국경조정세(CBAM) 시행	(CCA) 발의 후 도입 시기가 확정되지 않아 실제적인 정책 영향은 없습니다. (CBAM) 전환기간 중으로 실제적인 정책 영향은 없습니다.	(CCA) 과세 방식에 제품별 탄소 배출량 뿐만 아니라 원산지 국가별 산업 평균 배출 집약도를 고려함에 따라 미국의 산업 평균 배출 집약도와의 차이만큼 제품 톤당 과세액 55달러씩 지불해야 합니다. 이에 따라 미국 수출 제품에 대해 추가적으로 탄소세가 부과될 수 있습니다. (CBAM) 향후 제지 부문이 탄소국경조정세 대상 산업으로 포함될 경우 유럽 수출 제품에 대해 탄소국경조정세가 부과될 수 있습니다.

사업모형과 가치사슬

(1) 사업모형과 가치사슬에 미치는 현재 및 예상 영향

(나) 전환 기회: 친환경 제품 시장 확대

친환경 소비 선호도 변화에 따라 친환경 제지 및 패키징 제품 시장 확대가 전망되고 있으며, 화장품, 자동차, 전자제품, 페인트, 섬유 등 다양한 산업에서의 화석 연료 유래 대체 소재로서 펄프, 목재 유래 소재 수요가 급격히 증가함에 따라 새로운 시장 창출 기회가 예상됩니다. 이와 같이 '친환경 제품 시장 확대' 전환 기회는 무림의 사업모형 및 가치사슬 중 1) 제품 및 기술 개발, 4) 영업 및 마케팅 활동에 주된 영향을 미칩니다.

활동	위험 및 기회	현재	예상
제품 및 기술개발	친환경 제품 시장 수요 증가	(제지 및 패키징 부문) 고객을 포함한 이해관계자들의 생분해성 및 재활용성 제품에 대한 수요가 다양화 및 고도화되고 있어 시장 선점을 위한 기술 개발 인증 획득이 요구되고 있습니다. 화장품 업계에서의 친환경 소비 선호도 변화로 인해 동물성 원료 미사용 등 친환경 요구가 증가하고 있습니다.	(제지 및 패키징 부문) 글로벌 시장을 중심으로 친환경 제품에 대한 수요가 지속 확장될 것으로 예상됨에 따라 수출 시장에 대한 기회가 확대될 것으로 예상됩니다. (소재 부문) 자동차 내장재, 전자제품 외장재, 페인트 및 섬유 등 다양한 산업에서의 화석 연료 유래 플라스틱을 대체하는 친환경 소재에 대한 수요가 급격히 증가되고 있어 상용화 및 시장 선점 시 안정적인 신규 수익 창출원 확보에 기여할 수 있습니다.
영업 및 마케팅	친환경 제품 시장 수요 증가	제지부문에서 주요 수출국별로 요구사항에 부합하는 제품 커스터마이징 수요가 증가하고 있어 수출 다각화 및 매출 증가의 기회가 존재합니다.	친환경 제지 및 패키징 시장의 지속적 성장 추세에 따라 국가별 제품 커스터마이징 수요 또한 다양화되고 증가할 것으로 예상됩니다. 또한, EU의 플라스틱세 도입 등 전 세계적인 탈플라스틱 추세로 인해 친환경 제지 및 패키징 시장 수요가 가속화될 것으로 전망됩니다.

(다) 물리적 위험

무림의 일부 생산시설은 해안가에 위치하여 자연재해(태풍, 폭우 등)에 노출되어 있으며, 자연재해 피해(설비 파손 및 제품 침수 등)로 인한 복구 비용(직접 설비투자 및 보험요율 상승) 및 자산 손상(제/상품 재고 파손 등)의 위험 요인이 존재합니다. 이에 따라, 물리적 영향 분석을 위하여 S&P사의 Climanomics® Tool을 사용하여 IPCC 제6차 평가보고서의 저탄소 시나리오(SSP1-2.6)와 고탄소 시나리오(SSP5-8.5)를 기반으로 분석했습니다. 급성 위험(홍수, 산불, 해안/하천 범람, 태풍) 및 만성 위험(이상기온, 가뭄, 물 스트레스) 등 8개의 기후 재해에 대해 리스크를 분석했습니다. 고탄소 시나리오(SSP5-8.5)로 분석할 경우, 2020~2029년 단기 연평균 손실률이 높은 재해는 이상기온과 폭우·홍수입니다. 이상기온으로 인한 손실률은 냉각 비용, 생산성 저하, 공조시스템(HVAC) 기능 저하를 고려하여 산출되고, 폭우·홍수로 인한 손실률은 비즈니스 중단 및 청소/수리 비용을 고려하여 산출됩니다. 이러한 물리적 위험은 무림의 사업모형 중 '제품의 생산·제조'에 주로 영향을 미칩니다.

(2) 위험과 기회가 집중된 영역

무림의 사업모형과 가치사슬에서 기후 관련 전환 위험 및 기회가 집중된 부분은 1) 제품 및 기술개발, 3) 제품의 생산·제조, 4) 영업 및 마케팅이며, 업스트림에서의 2) 원재료 구매입니다. 물리적 리스크의 경우 제품의 생산·제조에 집중되어 있으며, 재무적 리스크가 가장 높은 지역은 한국입니다.

전략 및 의사결정

(1) 위험 및 기회 대응 현황 및 계획

(가) 사업모형에 대한 자원배분 변화

무림은 환경 친화적인 설비 및 공정 프로세스를 구축하고자 친환경 고효율 회수 보일러 설치(무림P&P), 에너지 효율 시설 투자, 태양광 발전 시설 도입(무림페이퍼, 무림P&P) 등을 위한 자원배분 계획을 수립하여 실행하고 있습니다.

제품의 생산·제조	· 스팀, 전력, LNG 등 내부 공정 에너지 효율 개선을 위해 2021~2024년간 138억 원 투입 · 친환경 고효율 회수 보일러 설치로 2025년까지 약 2,800억 원 투입 (무림P&P)
제품 및 기술개발	· 2022년 친환경 소재 중심 연구 조직으로 재편 · 연구기획 및 나노, 바이오, 친환경 부문별 연구 그룹 조성·운영

(나) 직간접적인 완화 및 적응을 위한 노력

위험/기회	직간접 완화 및 적응 노력	주요 내용
온실가스 배출권 규제 강화	바이오매스 흑액으로 재생에너지 생산	바이오매스 흑액을 에너지원으로 사용하는 친환경 고효율 회수 보일러 증설
	내부 공정 에너지 효율화 개선	스팀, 전력, LNG 등 내부 공정 에너지 효율 개선을 위한 설비 도입 및 교체
	재생에너지 사업 추진	무림페이퍼 및 무림P&P 태양광 발전 시설 설치 및 운영
	해외 산림 및 탄소 규제 대응 체계 구축	EUDR 대응 시스템 구축 추진 및 CCA·CBAM 지속 모니터링
	공급망 및 이해관계자 협력	협력사 감축 참여 촉진을 위한 공급망 ESG 관리 체계 구축
친환경 제품 시장 확대	환경친화적 제품 및 기술 개발	제품의 생애주기를 고려한 친환경 대응 로드맵 수립 및 이행
	수출형 친환경 제품 커스터마이징	수출 고객별 맞춤형 제품 사양 다변화 개발 및 생산
	친환경 신사업 발굴	친환경 시장 선점을 위한 신소재 개발 및 사업 추진
기후변화로 인한 평균기온 상승	비상사태 대응 프로세스 구축	자연재해 영향 최소화를 위한 비상대책위원회 운영 및 일원화된 보고체계 구축

1) 바이오매스 흑액으로 재생에너지 생산

무림은 펄프 생산 공정에서 발생하는 바이오매스 '흑액'을 연소하여 스팀과 전기에너지를 생산하고, 이를 제품 생산 시 에너지원으로 사용하고 있습니다. 이 흑액은 화석연료 보다 탄소 배출량이 적어 온실가스 감축방안으로 인정 받아 2023년 80만 톤의 온실가스 감축효과와 약 1,770억 원의 에너지 비용 절감효과를 실현하였습니다. 또한, 2025년부터 54MW 용량의 친환경 고효율 회수 보일러를 추가 증설하여 매년 약 10만톤의 온실가스를 감축해 나갈 계획입니다.

2) 내부 공정 에너지 효율화 개선

무림은 기후변화 관련 위험과 기회를 측정하기 위해 제품 생산량/판매량, 에너지 사용량 및 온실가스 배출량, 제품당 탄소 배출량 등의 지표 관리 및 모니터링을 통해 사업전략과 투자방향 등을 고려하고 있습니다. 무림페이퍼와 무림P&P는 Scope 1, 2 배출량에 대해 2022년 대비 2030년까지 배출량 25% 감축 목표를 설정하였고, 이를 달성하기 위해 고효율 전동기 교체(전기 사용량 저감), 고효율 Refiner 설치 및 교체(전기 사용량 저감), Drainage System 개선(스팀 사용량 저감), 무림SP는 PM2 드라이파트 에너지 효율 개선(스팀 사용량 저감) 및 보일러 급수 보충수 승온(LNG 사용량 저감) 등의 내부 공정 에너지 효율화 개선 노력을 수행하였습니다. 향후, 지속적으로 노후화된 설비 교체 및 개선을 통해 연간 약 5,000톤의 온실가스를 감축해 나갈 계획입니다.

무림 에너지 관련 설비 주요 투자 실적(2021~2023년)

에너지 절감	무림페이퍼 에어컴프레셔 개선	무림SP PM1 터보블로워 설치	무림SP 보일러 급수 보충수 승온
작업 공정 최적화	무림페이퍼 CM3 SCAF Nozzle Upgrade	무림SP 백수 재활용 및 용수 이원화	무림P&P 회수보일러 1,2호기 Sootblower 최적화
설비 효율성 향상	무림페이퍼 PM3 Drainage system 개선	무림SP PM1 Drainage system 개선	무림SP PM2 드라이파트 에너지 효율 개선

전략 및 의사결정

(1) 위험 및 기회 대응 현황 및 계획

3) 재생에너지 사업 추진

무림페이퍼는 2024년 정관상 신재생에너지 발전업을 추가하여 지붕형 태양광 발전을 통한 탄소 저감 및 전력비 절감의 기반을 마련하였습니다. 단기적으로는 무림페이퍼 및 무림P&P 내 지붕형 태양광 발전 사업을 추진할 계획이며, 향후 중장기적으로는 PPA 사업을 통한 재생에너지 조달 방안을 검토할 계획입니다.

4) 해외 산림 및 탄소 규제 대응 체계 구축

EUDR 규제 대응

무림은 2024년 12월 시행 예정인 EU 산림 벌채 규정(EUDR)에 대비하여 유관부서와 EUDR 대응 업무 협의체를 구성 및 운영할 계획입니다. EUDR은 불법 산림 전용과 관련된 특정 상품과 제품의 EU 시장 출시 및 수출을 규제하는 법안으로, 적용 대상은 가공, 판매, 수출 등의 상업적 활동을 위해 관련 제품을 EU 역내 시장에 수입, 수출하는 사업자(Operator)와 사업자의 상업활동을 위해 제품 출시 후 관련 제품을 역내 시장에 유통하는 공급망에 속한 모든 유통업자(Trader)입니다. 무림과 무림UK는 해당 규정의 의무 적용 대상은 아니나, EU로 수출하고 있는 당사 바이어의 의무 적용으로 바이어 관점에서의 공급망에 대한 사전 점검 및 자료 수집에 대비하여 선제적으로 대응 방안을 마련하였습니다.

EUDR 대응 업무 협의체 구성안

EUDR 대응 업무 협의체	해외영업팀	· 실사 선언서 작성 및 제출, EU 고객 대응 · 간접 수출 대응
	구매팀	· 원자재(펄프, Chip) 지리적 정보 제공 · 펄프 제조사 대응 방안 정보 취득
	각 공장 품질보증부	· 생산 투입 원자재 배합비에 따른 제조번호별 원자재 정보 제공 방안설계 및 검증
	시스템운영팀	· 유럽 제조사, FSC 기관에서 제공하는 시스템 도입 · Invoice 발행 후 해당 실사 선언서 출력 시스템 구축 · 시스템 구축, 단계별 프로그램 설계 및 검증
	ESG추진팀	· 실사선언서 작성 관련 준법 리스크 검토 지원

미국 CCA 및 EU CBAM

(CCA) 현재 도입 시기가 확정되지 않아 단기적인 재무 영향은 없을 것으로 파악되나, CCA 적용 산업에 에너지 집약 산업군으로 제지 산업을 포함하고 있어 중장기적 관점에서 제도의 변화 추이를 긴밀하게 모니터링하여 제도 시행시 발생 가능한 외부 위험에 대해 적시 대응해 나갈 계획입니다.

(CBAM) 현재 전환 시기에 있어 산업 전반에 단기적인 영향을 미치지 않을 것으로 예상됩니다. 다만, 2034년까지 EU는 배출권거래제 대상을 전 산업으로 확대할 계획을 가지고 있어, 산업별 적용 시기는 정해지지 않았으나 CCA와 마찬가지로 제도 변화의 추이를 지속적으로 모니터링해 나갈 예정입니다.

5) 공급망 및 이해관계자 협력

무림은 환경 보호 및 피해 최소화를 위해 국내외 법률과 규정을 준수하고 있으며 협력사와 더불어 사회적 책임을 다하는 지속가능한 성장을 위해 ESG 공급망 관리정책을 수립하여 운영하고 있습니다. 책임있는 공급망 관리를 위하여 정기 또는 상시적으로 협력사에 대해 환경(환경허가 및 보고, 오염물질, 유해화학물질, 폐기물, 대기오염, 수질, 에너지 및 온실가스 관리 및 저감 현황 등)을 포함한 ESG 실태조사 및 평가를 시행하고 있습니다. 단기적으로는 정기적 공급망 ESG 점검 실시 및 공급망 ESG 관리정책을 제정하고 중장기적으로는 협력사에 대한 ESG 지원 확대 방안과 웹 기반의 ESG 평가 시스템을 구축함으로써 체계적이고 적극적인 탄소배출 관리 활동을 추진할 계획입니다.



전략 및 의사결정

(1) 위험 및 기회 대응 현황 및 계획

6) 환경 친화적 제품 및 기술 개발

친환경 대응 로드맵

무림은 국내외 고객의 보다 다양하고 강화된 친환경 제품 요건에 부응하여 제품의 기획부터 개발, 생산, 판매 및 폐기까지 전 생애주기(Life Cycle)를 고려한 친환경 대응 로드맵을 수립하여 지속가능한 제품 및 기술 개발을 추진하고 있습니다. 국내 뿐만 아니라 해외 시장에서 제품의 사용 후 폐기 단계의 친환경성 요구가 강화되는 추세로 이에 대응하여 친환경성, 생분해성, 재활용성을 고려한 네오포레 제품을 출시한 바 있으며, 관련 제품의 친환경성을 보장하는 인증을 유지/확대하고 있습니다.

친환경 대응 로드맵



수상 및 인증

무림은 2007년 무림페이퍼의 국내 제지업계 최초 FSC® 인증을 시작으로 2011년 국내 아트지 최초 탄소성적표지, 2013년 무림P&P 국내 제지업계 최초 저탄소제품 인증, 2020년 무림SP 국내 제지업계 최초 생분해성 인증 OK compost 획득 등 생산공정 및 기술의 효율화를 통한 저탄소 녹색제품 개발을 지속할 계획입니다.

지속가능한 제품 개발 확대(네오포레)

무림은 2019년도 네오포레 브랜드를 런칭하여 환경과 품질 2가지 측면을 모두 고려하고 있습니다. 숲으로 돌아가는 종이, 네오포레 제품들은 재활용성과 생분해성이 뛰어나 플라스틱을 대체할 수 있는 친환경 소재로 각광받고 있습니다. 무림은 천연펄프를 통해 일상에서 사용 가능한 친환경 종이 빨대, 컵, 완충재 등 다양한 제품을 개발하고 있습니다. 제품은 친환경성, 생분해성, 안전성, 재활용성을 고려하여 제작되며, 생산과 사용 뿐만 아니라 폐기 이후의 시점까지 고려하여 지구를 생각하는 종이 제품을 만들어 나가고 있습니다. 향후 네오포레 브랜드의 마케팅을 강화하고 지속적인 연구개발을 통해 해당 제품군을 확대해 나갈 계획입니다.

네오포레 제품 특성

친환경성	생분해성	안전성	재활용성
순환 경작 조림지 목재를 사용하여 원료 채취 과정에서 자연을 고려	자연에서 얻은 목재로 사용 이후에는 자연의 토양에서 분해	친환경 공정을 통해 생산되어 인체에 무해한 성분임을 공식 인정	친환경 수용성 코팅제를 사용하여 재활용 가능


네오포레 Straw



네오포레 PACK


네오포레 완충재


네오포레 Flex

무림은 국내 유일 펄프·제지·신소재 종합 연구소를 운영하여 친환경 중심의 고객 수요에 부응하는 제품 기술의 고도화 및 미래 사업 포트폴리오 다각화의 기반을 마련하고 있습니다. 이를 위해, 무림은 나노(나노셀룰로오스), 바이오(펄프 공정 유래 바이오소재), 친환경(지속가능한 친환경 지종 및 플라스틱 대체) Project group을 운영하여 전 세계적인 환경 규제와 고객 수요에 부응하기 위해 펄프·제지의 기술혁신 및 신기술 개발을 진행하고 있습니다.

전략 및 의사결정

(1) 위험 및 기회 대응 현황 및 계획

6) 지속가능한 제품 및 기술 개발

PG 분야	주요 성과
나노	· 저비용 공정 기반 나노셀룰로오스 대량 생산 기술 개발 · 자동차 내장재 복합소재용 고분산성 나노셀룰로오스 소재 개발 · 고투명성, 생분해성 기체 차단 필름 코팅용 나노셀룰로오스 첨가제 개발
바이오	· 펄프 적용 석유계 대체 친환경 건설자재 개발 · 바이오매스 적용 저탄소 가전제품 하우징 복합소재 개발 및 시작품 제작 · 리그닌 적용 친환경 페놀수지 및 바이오 아스팔트 기술 개발
친환경	· 친환경 지종 포트폴리오 확대 · 친환경 제품 수요기업의 다양한 니즈 대응을 위한 품질 차별화

7) 수출형 친환경 제품 커스터마이징

최근 선진국을 필두로 지속 성장을 위한 각종 환경 규제가 강화되고 있어 플라스틱 일회용품에 대한 대체재로써 종이의 사회적 중요성이 대두되고 있습니다. 미국, 유럽 등 선진국의 경우 친환경 제품에 대한 관심이 증가하고 있어 생활, 문화와 밀접한 전 분야에 걸쳐 친환경 소재인 종이 및 펄프를 활용한 지속가능 제품 수요가 확대되고 있습니다. 이에 따라 무림은 제품의 품질 고급화 및 차별화로 수출시장의 주도권을 확보하고 선진국 시장 점유를 확대해 나감으로써 높은 수익성을 목표로 수출 지역 다변화에 집중하고 있습니다. 이를 위해 각 국가별 고객의 제품 커스터마이징 요구에 부응하여 재활용 원료가 포함된 친환경 제품을 생산하여 공급하고 있으며, 무림은 독일 시험인증기관인 PTS(Papiertechnische Stiftung·종이기술연구소)의 재활용성 인증, 유럽 시험인증기관인 TUV(Technischer Überwachungsverein) AUSTRIA의 생분해성 인증 OK compost HOME, 영국 출판협회로부터 종이 제품의 펄프 원료 출처 파악이 가능한 PREPS 등의 환경 인증을 획득하였습니다. 각 국가별 고객의 제품 커스터마이징 및 인증 획득에 대한 요구는 지속적으로 다양화되고 있어 수출 주요 제품에 대한 관련 인증 취득 및 LCA 영향 산정을 추진해 나갈 계획입니다.

8) 친환경 신사업 발굴

무림은 펄프몰드를 활용한 친환경 제품을 개발하여 신사업을 확대하고 있습니다. 2023년 하이원 그랜드호텔의 어메니티 키트 패키지를 물에 강한 특성을 갖춘 친환경 펄프몰드로 제작·교체하여 기존 플라스틱 용기를 대체함으로써 고객사의 저탄소 그린 리조트 조성에 기여한 바 있습니다. 또한 교촌에프엔비와 협업하여 기존 치킨 박스를 대체하는 조립 과정이 필요 없는 친환경 트레이를 개발함으로써 고객사 가맹주의 업무 효율화 및 탄소 절감 등 상생 경영 성과를 창출하였습니다. 향후 나노, 바이오, 친환경 부문에서의 기술 및 제품 개발 성과와 연계하여 수요처 발굴과 상업화를 실현할 수 있도록 집중해 나갈 계획입니다.

플라스틱 대체 소재 개발 및 제품화

무림은 탈플라스틱 활동의 일환으로 플라스틱 대체 소재와 제품 연구를 진행하고 있습니다. 국내외 플라스틱 폐기물 감축과 일회용품 수요 증가 등의 기업 외부 환경 변화에 선제적으로 대응하기 위한 친환경 포트폴리오를 확대하고 친환경 수요 기업과 함께 신제품 공동개발을 추진하고 있습니다. 특히, 전자제품 외장 부품에 EP(Engineering plastic) 천연소재를 이용한 제품 적용, 시트 제조 공정 개발, 우드플라스틱 옷걸이 등 친환경 소재를 이용한 플라스틱 레진 개발을 추진하고 있습니다.

친환경 제품 브랜드 'moohae(무해)' 론칭

무림은 국내 유일의 독자적인 펄프 생산 기술력을 바탕으로 친환경 제품 브랜드 'moohae(무해)'를 론칭 하였으며, 2023년 서울카페쇼에서 최고 지속가능 브랜드로 선정되어 관련 업계에서 친환경성을 인정받은 바 있습니다. 'moohae 펄프몰드'는 100% 천연 생펄프를 최신 밀폐 이송관을 통해 이동시킴으로써 생산 과정에서의 이물질 혼입 위험을 최소화하였으며 생분해성 인증과 함께 업계 최초로 식품안전시스템인증(FSSC 22000)을 획득하는 등 세계적 수준의 식품 안정성을 입증 받았습니다. 또한 천연 생분해 소재 '종이 원단'을 제작해 기존 부직포 및 폴리에스테르 등의 합성섬유를 대체한 종이로 분리 배출 가능한 친환경 'moohae 종이물티슈' 제품을 개발하였으며 향후 moohae(무해) 브랜드 가치 제고와 더불어 제품 라인을 지속적으로 확장해 나갈 계획입니다.

전략 및 의사결정

(1) 위험 및 기회 대응 현황 및 계획

8) 친환경 신사업 발굴

나노셀룰로오스 기반 친환경 기능성 소재 연구 및 상업화

무림은 직접 생산하는 펄프로부터 친환경 신소재인 나노셀룰로오스(셀룰로오스 나노파이버, CNF)를 제조하여 다양한 산업 분야에 기능성 소재로 적용하는 연구를 수행하고 있습니다. 무림은 파일럿 설비 구축을 통해 나노셀룰로오스를 저비용으로 생산하고 적용 분야에 따른 다양한 등급의 제품을 제조함으로써 원가 및 품질 경쟁력에서 우위를 선점하고자 노력하고 있습니다. 현재 국내 수요기업들과 나노셀룰로오스가 적용된 상용화 제품 개발을 위한 공동연구를 수행하고 있으며, 화석 연료 유래 플라스틱을 대체하는 자동차 내장재용 복합소재, 친환경 식품포장재용 기체 차단성 필름, 친환경 수성 페인트, 제지 지력증강제, 친환경 섬유 등 나노셀룰로오스 관련 수요처 발굴 및 상업화에 집중하고 있습니다.


바이오플라스틱


우드플라스틱 옷걸이


펄프몰드


나노셀룰로오스 적용 자동차 내장부품


나노셀룰로오스 적용 기체 차단성 필름

9) 비상사태 대응 프로세스 구축

무림은 기후변화로 인한 비상사태 발생시 신속히 대응하고 인적, 물적 피해를 최소화하기 위해 지속적으로 비상대응체계를 관리 및 강화하고 있습니다. 이를 위해 각 사업장에서 부서별 비상사태를 식별하여 위험물질 누출, 화재, 정전 등에 대한 정의서와 시나리오를 수립하고 매 반기마다 비상훈련을 실시하고 있습니다. 비상훈련은 협력사와 합동 훈련으로 시행하고 있으며, 협력사의 비상사태 대응 역량 강화를 위해 합동훈련을 지속적으로 실시할 계획입니다.

(다) 기후 관련 전환 계획

무림은 글로벌 기후변화 대응에 기업의 역할과 책임을 공감하고, 사업을 운영하는 과정에서 기후변화 대응 활동을 체계적으로 추진해 나가고자 2024년 탄소중립 전략을 수립하였습니다. 글로벌 탄소중립 정책 및 선언에 따라 가치사슬 전반에서 온실가스 감축 방안을 발굴하고, 사업장의 탄소중립과 Scope 3 배출량 관리를 위한 기반을 마련하고 있습니다.



전략 및 의사결정

(1) 위험 및 기회 대응 현황 및 계획

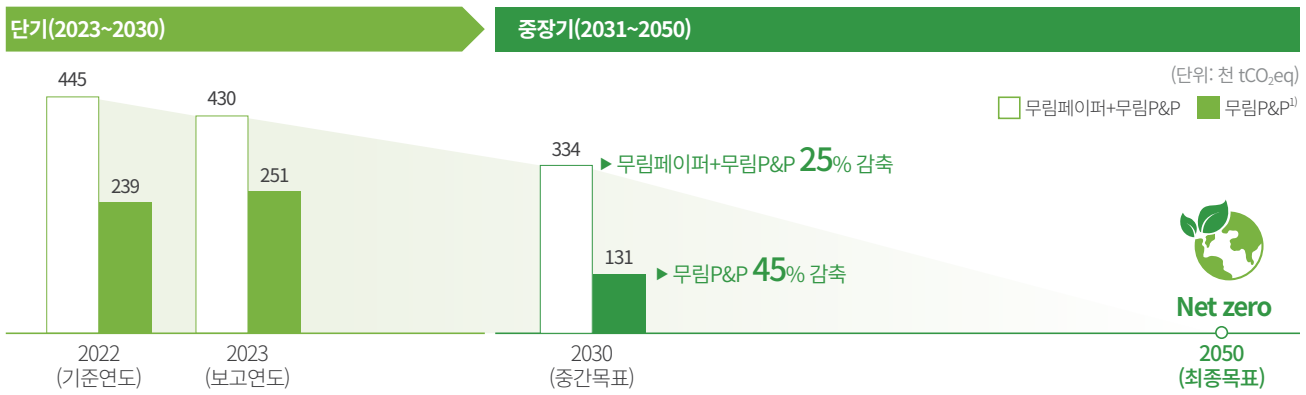
(다) 기후 관련 전환 계획

1) 탄소 배출량 감축

탄소 배출량

2030년 중간목표 Scope 1+2 배출량 : 2022년 배출량 대비 25% 감축(무림페이퍼+무림P&P)

탄소중립 로드맵



1) 무림P&P는 무림페이퍼의 종속 회사로서, 탄소중립 감축 과제를 주요하게 이행하는 회사임에 별도로 표시

	2050년 탄소중립 목표	구분			사업장	
단기 목표 (2023~2030)	친환경 고효율 회수 보일러 및 발전기 교체	공정 개선/효율	재생에너지	상쇄 사업	무림페이퍼	무림P&P
	에너지 사용 효율 개선 투자	공정 개선/효율	재생에너지	상쇄 사업	무림페이퍼	무림P&P
	태양광 자가 발전	공정 개선/효율	재생에너지	상쇄 사업	무림페이퍼	무림P&P
중장기 목표 (2031~2050)	재생에너지 조달	공정 개선/효율	재생에너지	상쇄 사업	무림페이퍼	무림P&P
	스팀보일러 연료변경	공정 개선/효율	재생에너지	상쇄 사업	무림페이퍼	무림P&P
	기타 액체연료 대체 저탄소 연료 검토	공정 개선/효율	재생에너지	상쇄 사업	무림페이퍼	무림P&P
	탄소 상쇄프로그램 운영 검토	공정 개선/효율	재생에너지	상쇄 사업	무림페이퍼	무림P&P

2) 환경인증제품 판매 확대

무림은 환경마크, 저탄소 인증을 활용하여 친환경 인증 제품의 판매를 지속적으로 확대할 계획이며, 기존 환경성적표지 인증 제품 대상으로 저탄소 인증 추진도 검토하고 있습니다. 또한, 제품의 폐기 이후를 고려한 제품의 생분해성 인증도 지속적으로 유지할 계획입니다. 추가적으로 EVE VEGAN 인증 대상 제품으로 이해관계자의 친환경 제품요구에 선제적으로 대응할 계획입니다.

주요 가정

· 국내외 친환경 제품 시장 수요
· 국내외 기후 관련 법·규제 동향

의존 요소

· 친환경 신소재 및 제품 기술 개발 역량
· 관련 계획 추진을 위한 물적, 인적 자원의 가용성
· 경영진의 재생에너지 사업 투자/추진 의지
· 협력사 기후 전환 대응 활동 협조 수준

전략 및 의사결정

(1) 위험 및 기회 대응 현황 및 계획

(라) 기후 관련 목표(온실가스 배출량 목표 포함) 달성 계획

무림은 'Eco-friendly Global Pulp & Paper Company'라는 환경경영 비전을 수립하여 이를 달성하기 위해 3대 전략인 '기후변화 대응', '친환경 제품 개발 및 관리', '친환경 사업장 운영'을 수립하여 적극적으로 저탄소 경영을 실천하고 있습니다.

무림 환경경영 비전 및 전략



기후변화 대응

무림은 기후변화를 기업 경영 전반에 가장 중대한 영향을 미치는 요인으로 인식하고 온실가스 내부관리 극대화를 통한 탄소중립 달성을 전략 목표로 설정하고 있습니다. 이에 따라, 내부 사업장 및 공급망을 포함한 가치사슬 전반의 온실가스 배출활동이 효과적으로 측정 및 관리될 수 있도록 체계를 고도화해 나갈 계획입니다. 뿐만 아니라, 기후변화 대응 중장기 전략이 효과적으로 측정 및 관리될 수 있도록 자발적 이니셔티브 참여를 통한 목표와 실적을 공개할 수 있는 방안을 모색하고 있습니다.

친환경 제품 개발 및 관리

무림은 전 세계적인 친환경 제품 수요 확대 및 다양화 되는 시장 변화에 발맞춰 점진적으로 친환경 사업 포트폴리오로 전환해 나가고자 합니다. 이를 위해 제품의 생애주기를 고려한 친환경 제품을 기획하고, 고객의 요구에 따라 재활용 원료 비중을 커스터마이징하고 있으며, 폐기 이후를 고려한 생분해성 제품 개발을 지속적으로 추진해 나갈 예정입니다. 또한, 시장 경쟁력 강화를 위해 국내외 다양한 환경 관련 인증 취득을 확대하고, 고객 맞춤형으로 갈수록 다양해지는 친환경 제품을 관리하기 위한 체계 마련의 기반을 검토할 예정입니다.

친환경 사업장 운영

2050 탄소중립 목표 달성을 위해 무림페이퍼와 무림P&P는 공정 효율 개선 및 자가발전을 통해 2030년까지 배출량을 25% 감축할 예정이며, 무림P&P는 친환경 고효율 회수 보일러 및 발전기 교체 등의 공정 효율 개선을 통해 배출량을 45% 감축할 계획입니다. 향후 중장기적으로 재생에너지 조달(직접 PPA)과 저탄소 연료 전환 및 탄소 상쇄프로그램 운영 등의 감축과제를 지속적으로 검토 및 적용하여 2050년까지 탄소중립 목표를 달성해 나갈 계획입니다.

(2) 자원조달 계획

무림은 기후변화 관련 위험과 기회를 위한 직간접적인 노력을 이행하는 과정(친환경 고효율 회수 보일러 도입, 에너지 설비 투자, 태양광 발전 사업 및 친환경 제품 확대를 위한 R&D 투자 등)에서 발생하는 비용에 대해 산업은행의 KDB탄소스프레드 지원 프로그램(2,700억 원 규모 MOU 체결) 및 국가지원사업 등 정책금융을 활용하여 자금여력을 탄력적으로 유지하고 있으며, 기후변화 대응 사업 추진 활동에 대해 적시에 안정적으로 자금을 조달할 계획입니다.

(3) 과거 보고기간에 공시된 계획의 진척도에 대한 양적 및 질적 정보

지표 및 목표 내 기후 관련 목표 (3) 목표 대비 성과 분석을 참고 해주시기 바랍니다.

재무상태, 재무성과 및 현금흐름

무림은 저탄소 경영 실천을 위해 탄소중립 로드맵을 수립하고 이를 이행하기 위해 환경투자와 친환경 제품 판매를 확대하고 있습니다. 이에 따라, 본 재무영향 분석에서는 무림의 기후목표 달성에 기여도가 크고, 재무상태에 주요하게 영향을 미칠 것으로 판단되는 과제인 1) 친환경 고효율 회수 보일러 도입, 2) 에너지 효율 설비 투자, 3) 태양광 발전 사업, 4) 배출권 거래, 5) 친환경 제품 확대 계획을 반영하였습니다. 분석 결과는 향후 무림의 대내외 환경변화에 따라 전략 목표 및 실행계획이 수정될 경우 그 결과가 변경될 수 있습니다.

1



친환경 고효율 회수 보일러 도입

2



에너지 효율 설비 투자

3



태양광 발전 사업

4



배출권 거래

5



친환경 제품 확대

(1) 당기 재무제표에 미치는 영향

무림은 기후 관련 전환 위험으로 온실가스 배출권 규제 강화로 인한 배출권 가격 상승을 중장기적 관점에서 재무에 영향을 미치는 요인으로 식별하고 있으며, 이에 선제적 대응을 위해 지속적으로 환경 부문의 투자를 확대해 나가고 있습니다. 2023년 기준 무림페이퍼 9.5억 원, 무림SP 15.9억 원, 무림P&P 30.9억 원의 환경투자비용이 발생하였으며, 이는 실제 각 사의 배출량 감축 뿐만 아니라 에너지 효율 개선을 통한 에너지 사용료(전력, 스팀, LNG 등) 절감에 기여하고 있습니다. 해당 투자 금액 중 무림SP의 환경 투자비용에는 2024년 지속가능경영 보고서 작성 시점에는 투자가 완료되지 않아 미반영 되었던 투자비용[1]이 반영되어 있습니다.
또한, 무림은 전 세계적인 탈플라스틱 추세 및 생산부터 폐기단계까지 제품의 생애주기를 고려한 친환경 제품의 시장 확대를 기후 관련 전환 기회로서 인식하고 국내외 친환경 인증 제품 확대 및 관련 제품 개발을 위한 투자를 진행함으로써 친환경 제품 매출 비중[2]을 지속적으로 확대해 나가고 있습니다.

1) 2023년 환경 투자비용에는 설비 설치 및 보수 등 완료되지 않은 투자 건은 반영되지 않음
2) 2022년 기준 친환경 제품 매출 비중 44%에서 2023년 48%로 4%p 확대됨

(2) 차기 회계연도 재무제표에 대한 영향

무림은 차기회계연도의 자산 및 부채에 중요한 조정을 유발할 수 있을 것으로 예상되는 기후변화 관련 위험 및 기회 요인을 검토한 결과, 배출권거래제 제3차 계획기간(2021~2025)까지는 할당받은 배출량 초과에 대한 위험이 없으므로 차기 회계연도에 배출권 추가 구입에 따른 부채의 장부금액에 유의미한 영향은 없을 것으로 식별하였습니다. 다만, 제3차 계획기간 이후 배출권 무상 할당 비율이 감소될 것으로 전망됨에 따라 배출량 감축 활동의 일환으로 시행할 계획인 전력 및 스팀 생산 설비의 효율화를 위한 보수(무림페이퍼, 무림SP), 친환경 고효율 회수 보일러 추가 도입(무림P&P) 및 태양광 자가 발전 설비 도입(무림페이퍼, 무림P&P)에 대해 일시적 자본적 지출 및 영업비용 상승이 예상됩니다.

재무상태, 재무성과 및 현금흐름

(3) 재무상태, 재무성과 및 현금흐름에 단기, 중기 및 장기에 걸쳐 미칠 영향

이와 같은 유틸리티 설비 증설 및 보수, 재생에너지 설비 도입을 위한 투자비는 중장기적 관점에서 배출량 감소와 에너지 사용량 절감 효과로서 상쇄될 것으로 예측하고 있습니다.

기후 관련 위험 및 기회		전략 및 전략실행에 소요될 자금 조달 방안	재무상태, 재무성과 및 현금흐름에 영향을 미치는 경로	영향 세부 내역
구분	정의			
전환 위험	온실가스 배출권 규제 강화	정부지원사업 및 사내유보금을 통해 에너지 효율 개선을 위한 전력 및 스팀 생산 설비 보수로 에너지 사용 효율화	설비개선을 위한 일시적 영업비용 상승이 예상되나, 중장기적으로 에너지 비용 절감으로 인한 상쇄 효과 기대	중장기 탄소 중립 목표 달성을 위해 에너지 효율화 전략을 채택하여 단기간 내 에너지 절감 성과를 실현하고 있으며, 매년 1%씩의 감축을 목표로 설정하고 있습니다. 다만, 중장기적 관점에서 이러한 추정에 있어 매개 변수가 광범위하고 정확도 높은 측정이 용이하지 않은 점을 고려하여 양적 정보 제공을 제외하였습니다. 향후, 내부적으로 이와 관련한 체계적인 데이터 수집 및 관리 방안을 고도화하여 신뢰성 있는 양적 정보를 제공할 계획입니다.
		KDB탄소스프레드 지원 프로그램 및 사내유보금을 통한 친환경 고효율 회수 보일러 도입(무림P&P)으로 배출량 감축	단기적으로는 신규 설비 도입으로 자본적 지출의 일시적 증가가 예상되나, 정책금융 활용으로 탄력적 자금 운용이 가능하고, 중장기적 관점에서 배출량 감축으로 인한 배출권 부채 감소에 기여할 것으로 예상	무림P&P는 생산공정에서 발생하는 흑액을 재생에너지로 생산하는 회수 보일러를 도입 후 배출량 감축 에너지원으로 인정받은 바 있으며, 신규 친환경 고효율 회수 보일러 도입을 계획하고 있습니다. 이는 무림의 넷제로 달성의 핵심 전략으로 높은 초기 투자 비용 대비 중장기적 관점에서 경제적 효익이 높을 것으로 예상하고 있습니다. 다만, 타 전략과 마찬가지로 배출권 규제 강화로 인한 유상할당 비중 변화 등 보고기간 시점 기준 매개변수들의 불확실성을 고려하여 양적 정보를 제외하였습니다. 향후 산출 방안을 고도화하여 신뢰성 있는 양적 정보를 제공할 계획입니다.

기후 관련 위험 및 기회		전략 및 전략실행에 소요될 자금 조달 방안	재무상태, 재무성과 및 현금흐름에 영향을 미치는 경로	영향 세부 내역
구분	정의			
전환 위험	온실가스 배출권 규제 강화	정부지원사업을 활용한 태양광 발전 사업(무림페이퍼, 무림P&P) 추진으로 자가발전을 통해 재생에너지 조달	신규 설비 도입으로 일시적 자본적 지출이 예상되나, 재생에너지 자가발전을 통한 배출권 부채 감소 및 잉여 REC 발생시 REC 판매로 인한 영업외수익 발생 가능	태양광 발전 사업은 현재 도입 검토 중인 사항으로 현재 도입 규모 및 효과를 추정하고 있는 단계이며, 향후 유상할당 비중 변화 등 보고기간 시점에 매개변수들의 불확실성이 높아 양적 정보의 제공을 제외하였습니다. 향후, 정부의 배출권 규제안 구체화 및 내부 사업 추진 계획 고도화를 통해 신뢰성 있는 양적 정보를 제공할 계획입니다.
		재생에너지 공급 계약 체결(PPA 등)을 통해 에너지 조달을 재생에너지로 전환	PPA 계약 체결 시 리스요소 포함 여부 등 약정 조건에 따라 계약 체결 시점 이후 계약 관련 제반 비용이 발생할 수 있으며, 향후 유상 할당 비율 증가시 재생에너지 조달에 따른 배출권 부채의 감소와 환입에 따른 영업비용 감소 효과로 상쇄될 것으로 전망	PPA 도입을 위한 검토 시점을 중장기로 고려하고 있어 계약 체결 조건 및 계약 규모 등에 따라 재무영향에 미치는 수준이 달라지므로, 내부적으로 도입 계획 및 경제적 타당성 검토 후 정량 정보를 제공할 수 있도록 하겠습니다.

(4) 전략을 이행하기 위해 예정된 자금조달 원천

전략 실행을 위한 자금 조달에 관한 자세한 사항은 전략 및 의사결정의 자원조달 계획을 참고하시기 바랍니다.

기후 회복력

(1) 전략과 사업모형에 대한 기업 평가의 시사점

구분	내용	
온실가스 배출권 규제 강화	평가 시사점	향후 배출권거래제가 무상할당 비중을 감축하는 방향으로 강화될 것으로 전망되어 기업들의 배출 허용량 초과분에 대한 배출권 구매 비용과 배출부채가 증가할 것으로 예측되고 있습니다. 무림 또한 이 제도의 적용을 받고 있으며 시나리오 분석 결과 BAU 배출량을 유지하는 경우 2030년 기준 약 최소 41억 원에서 최대 138억 원의 배출 부채에 대한 중장기 재무적 위험 요인이 존재합니다. (50% 무상할당 가정)
	대응 방안	무림은 배출권 규제 강화로 인한 중장기적 재무 리스크를 선제적으로 해소하기 위해 2050 탄소중립 로드맵을 수립하였으며, 고효율 설비 도입, 재생에너지 사용 증가, 저탄소 연료 전환 등의 온실가스 감축과제를 수립·이행 중에 있어 계획 대비 감축 실현 시 기업 경영 전반에 영향을 미치는 리스크의 발생 가능성은 높지 않을 것으로 판단됩니다.
친환경 제품 시장 확대	평가 시사점	국내 제지업계의 성장 한계점 도달을 극복하기 위해 무림은 친환경 제품을 통해 산업 돌파구를 모색하고 있습니다. 전 세계적인 친환경 소비 트렌드 확대에 따라 패키징 시장에서의 친환경 제품 수요 또한 증가하며 2030년까지 매년 7.7%씩 성장할 것으로 예측되고 있습니다. 특히, 잠재시장이라고 할 수 있는 非친환경 플라스틱 및 종이 시장은 약 548조 원으로 추정되고 있습니다.
	대응 방안	무림은 국내외 펄프·제지 산업 시장 변화와 플라스틱 일회용품에 대한 환경 규제 강화를 기회로 인식하고 기술집약적 종이 제품 연구 개발과 지속적인 친환경 제품 인증 획득을 추진하고 있으며, 2023년 기준 친환경 인증제품의 판매량이 전체 매출의 48%(3사 합계 기준)를 기록하였습니다. 현재 무림의 친환경 제품 혁신 및 전 산업에 걸친 친환경 신사업 발굴 노력과 성과는 향후 국내외 친환경 시장 경쟁력 확보로 이어질 것으로 기대됩니다.
물리적 리스크	평가 시사점	IPCC SSP 시나리오 분석 결과 8대 기후요인(폭우·홍수, 이상기온, 해안 범람, 가뭄, 산불, 태풍, 물 스트레스, 하천 범람)에 따른 기온 4.0℃ 상승 가정 시(극단의 시나리오 SSP5-8.5) 무림의 3대 주요 사업장에 미치는 기간별 연평균 손실률 총합은 2020~2029년 3.31%, 2030~2039년 4.57%, 2040~2049년 5.92%로 점차 증가하는 모습으로 나타났습니다. 기후요인별 영향 분석 결과 향후 이상기온과 폭우·홍수가 가장 높은 손실을 야기할 것으로 예측되었습니다. 다만, 본 시나리오 분석은 전 세계적인 기상 데이터를 바탕으로 극단적인 기상현상을 모델링 하였을 때 나타날 수 있는 미래 모습으로서 기업의 각 사업장별 실제 발생한 재해 사례(재해 종류, 빈도, 강도 등)에 기반한 인식과 반드시 일치하는 형태로 나타나지 않을 수 있습니다.
	대응 방안	무림은 극단적 기후변화를 대비해 배출량과 함께 각 사업장의 생산성에 영향을 미치지 않도록 지속적으로 다양한 대응 방안을 모색 중에 있습니다. 여름철 온열 질환 예방활동, 이동식 에어컨 설치, 작업자 개인 선풍기 및 식염포도당 지급 등의 대책을 고려해 볼 수 있으며, 위기관리 매뉴얼 및 비상 대응 교육을 통해 기후변화로 인해 야기된 주요 재해가 미치는 손실을 최소화할 수 있는 역량을 고도화해 나갈 계획입니다.

기후 회복력

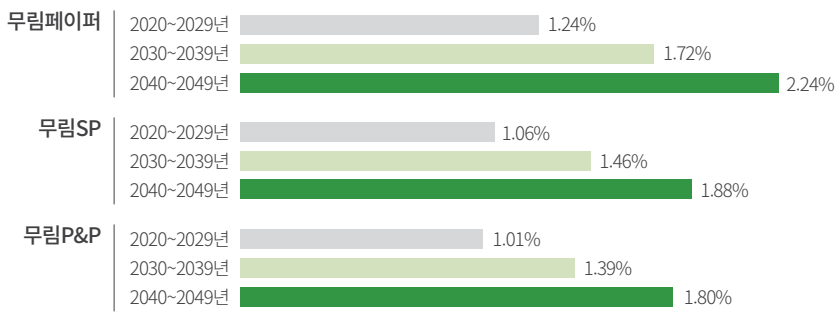
(1) 전략과 사업모형에 대한 기업 평가의 시사점

물리적 리스크에 의한 재무적 영향

물리적 리스크에 대한 시나리오 분석에서는 전 세계적으로 사용되고 있는 기후 모델링 Tool인 S&P Global Climanomics®를 활용해 무림의 주요 3개 사업장(무림페이퍼, 무림SP, 무림P&P)에 대해 8대 기후요인에 따른 재무적 손실률을 산출하였습니다. S&P Global Climanomics®는 IPCC 6차 보고서를 기반으로 하는 SSP 시나리오를 참고하고 있으며, 본 분석에서는 양극단의 시나리오인 SSP1-2.6과 SSP5-8.5에 대해 2020~2029년, 2030~2039년, 2040~2049년으로 분석 기간을 구분하였습니다. 기온상승 4.0°C를 가정하고 있는 극단적 시나리오인 SSP5-8.5의 기간별 분석 결과 무림의 주요 3개 사업장에 대한 연평균 손실률은 아래와 같습니다.

(*) S&P Global Climanomics® Hazard 분석 목적은 기후변화로 인해 앞으로 발생할 재해 예측의 어려움과 불확실성이 고조될 것을 대비하여 극단적 기상 현상을 모델링함으로써 최대 수준의 재무적 영향을 파악하고 대비함에 있습니다. 이에 따라, 기업의 물리적 리스크 분석은 반드시 미래에 특정 기상 현상이 두드러지게 나타난다는 예보(forecast)가 아니며, 과학계에서 개발 및 사용되고 있는 시나리오와 기상 데이터를 바탕으로 극단적인 기상 현상을 모델링 하였을 때 나타날 수 있는 미래 모습이므로 기업의 각 사업장에서 실제로 발생한 재해 사고에 기반한 인식이나 사업장이 위치하고 있는 지역의 기후 특성 등의 인식 및 상식과 반드시 일치하는 형태로 나타나지 않을 수 있습니다.

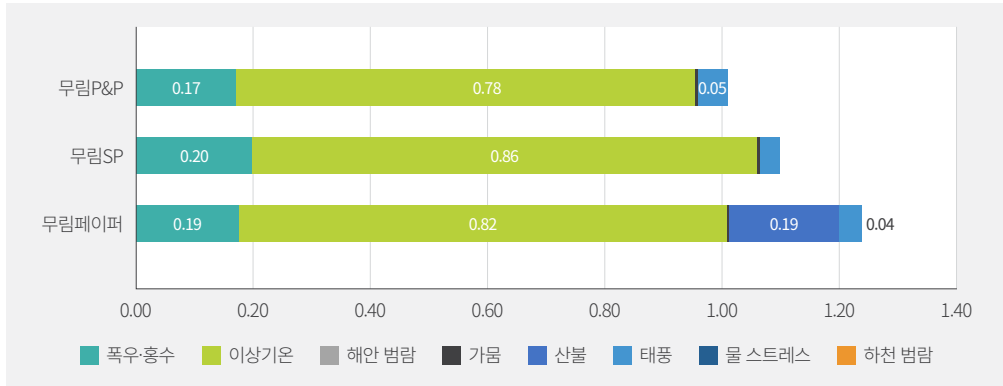
SSP5-8.5 시나리오



SSP1-2.6 시나리오 기반 2020~2029년 기간의 주요 사업장별의 재해별 연평균 손실률 분석 결과 공통적으로 이상기온과 폭우·홍수가 높게 산출되었습니다. 3개 사업장의 총손실 중 이상기온으로 인한 손실률이 차지하는 비중은 75%로 전체 손실에 가장 큰 영향을 미치는 물리적 재해인 것으로 분석됩니다. 각 재해별 손실의 구성요소는 아래와 같습니다.

이상기온	폭우·홍수, 해안 및 하천 범람	산불	태풍
온도 유지비용 증가+노동생산성 저하+공조시스템 저하로 인한 추가 설치 비용	운영 중단으로 인한 기회비용+침수로 인한 수리 및 복구비용	화재로 인한 수리 및 복구 비용+운영 중단으로 인한 기회비용	운영 중단으로 인한 기회비용+자산 수리 및 복구 비용

SSP1-2.6 주요 사업장 2020~2029년 손실률 (%)



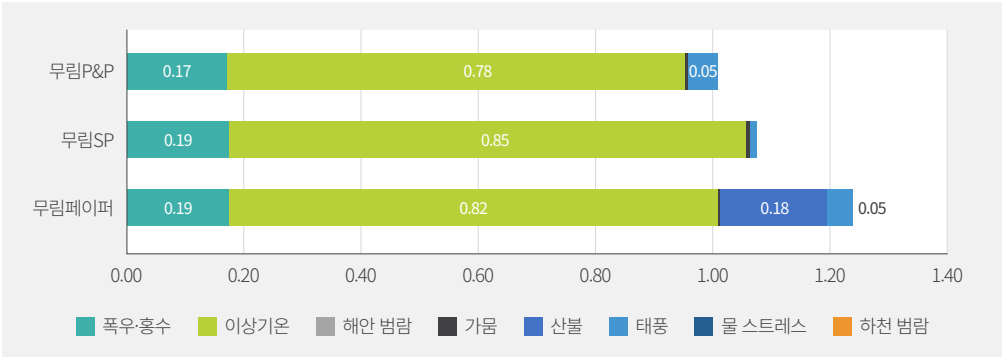
SSP5-8.5 시나리오 기반 2020~2029년 기간의 3개 주요 사업장별 연평균 손실률 분석 결과 SSP1-2.6 시나리오와 마찬가지로 이상기온과 폭우·홍수가 공통적으로 높게 나타났습니다. 3개 사업장 평균 이상기온으로 인한 손실률이 차지하는 비중은 74%, 폭우·홍수가 17% 수준으로 SSP1-2.6 시나리오와 유의미한 차이는 식별되지 않았습니다. 다만, 무림페이퍼의 경우 유일하게 두 시나리오 모두에서 산불로 인한 물리적 재해가 예측되는데, 이는 해당 사업장의 토지 피복 데이터 기준 반경 2.7km 이내가 최소 50% 이상의 초목으로 이루어져 있어 산불 재해 리스크가 있다고 식별된 것으로 분석됩니다.

기후 회복력

(1) 전략과 사업모형에 대한 기업 평가의 시사점

물리적 리스크에 의한 재무적 영향

SSP5-8.5 주요 사업장 2020~2029년 손실률 (%)



(가) 기후 회복력에 대한 평가에서 고려된 유의적인 불확실성의 영역

	탄소 비용	유상할당 비율	기후 모델	재무 손실 모델
정의	IEA 시나리오에서 발표하는 미래 탄소 가격	계획기간 국가 배출권 할당계획	IPCC의 기후변화 예측 모델	물리적 리스크의 재무적 손실 사이의 관계 모델
불확실성	국가별 탄소 관련 가격 변동성	무상할당 비율 축소 가능성	기후 시스템의 복잡성과 예측의 한계로 인한 기후 변화의 경로와 그 영향에 대한 불확실성 내재	재무적 모델링 적용 과정에서 단순화와 가정으로 인한 실제 재무적 영향 대비 격차 발생 가능

(나) 기후변화에 대해 단기, 중기 및 장기에 걸쳐 전략과 사업모형을 조정하거나 적응시킬 수 있는 기업의 역량

무림은 기후변화로 인한 위험이 사업모형에 미칠 수 있는 영향을 최소화하기 위해 펄프 생산 공정에서 발생하는 바이오매스 연료인 '흑액'을 재생에너지로 전환하는 친환경 고효율 회수 보일러를 신규 도입하고 내부 공정 에너지 효율화를 위한 설비를 개선하는 등 친환경 사업장을 조성해 나갈 계획입니다. 또한, 제품의 사용 후 폐기 단계에서의 기후변화에 미치는 영향을 고려하여 펄프·제지의 기술혁신과 신제품 개발을 추진하고 있으며 제품의 적용 산업 범위를 확장해 나가는 계획으로 기후변화에 대응하여 전략과 사업모형을 유연하게 조정할 수 있는 역량을 갖추고 있는 것으로 판단됩니다.

재무자원의 가용성 및 유연성	무림은 중장기 탄소 중립 목표를 설정하고 이를 달성하기 위한 단계적 이행 방안을 마련하였습니다. 내부 공정 에너지 효율화 및 친환경 고효율 회수 보일러 증설 등과 같이 구체화된 계획에 대해 도입시기, 규모, 투자비 및 재원 조달 방안을 검토하였습니다. 이와 관련하여 무림P&P는 2023년 산업은행의 정책금융 지원의 일환으로 2,700억 원 규모의 'ESG투자 협력을 위한 KDB탄소스프레드 지원 프로그램' 업무협약을 체결한 바 있습니다. 해당 차입 자금은 친환경 고효율 회수 보일러 증설의 재원으로 활용될 예정으로 가용성에 유의적인 불확실성은 식별되지 않았습니다. 내부 공정 에너지 효율화의 경우 국가지원사업 중 탄소중립설비 지원사업, 무역금융 및 사내 유보금 등을 활용하였으며, 향후 증설 비용 또한 동일한 방식으로 안정적인 조달이 가능할 것으로 예상됩니다.
기존 자산 운영 역량	무림은 기존 사업장의 온실가스 배출량 감축을 위해 공정의 에너지 효율화를 위한 개선 방안을 수립한 바 있습니다. 이외에도 펄프 생산 공정에서 발생하는 바이오매스 연료인 '흑액'을 재생에너지로 전환하여 공정의 주 에너지원으로 활용하는 등 기후변화 대응을 위해 기존 설비 자산을 단계적으로 전환하는 전략을 채택하였습니다. 무림은 이러한 기존 자산을 개선함으로써 향후 기후 관련 변화에 전략적으로 대응할 수 있을 것으로 판단하고 있습니다.
현재 및 계획된 투자 영향	무림은 기후변화로 인한 환경규제 강화 등을 기회로 인식하고 펄프·제지 산업 뿐만 아니라 소비재 산업 전반으로의 사업 영역 확장을 위해 기존 펄프·제지의 기술혁신 및 신기술 개발에 집중하고 있으며, 중장기적으로도 지속적인 R&D 투자를 계획하고 있습니다. 이와 같이 기후변화에 대응하고 기업의 미래가치 제고를 고려한 무림의 전략적 의사 결정은 기후변화에 대한 기업의 적응력을 높이고 회복탄력성을 확보하는데 긍정적으로 작용할 것으로 예상됩니다.

기후 회복력

(1) 전략과 사업모형에 대한 기업 평가의 시사점

(다) 기후 회복력 평가

무림은 기후 관련 목표를 달성할 경우, 전환 위험인 배출권 규제와 관련한 재무적 영향이 매우 완화될 것으로 예상합니다. 특히 2050 탄소중립 로드맵에 기반하여 배출량을 감축할 경우 2030년 기준 BAU 대비 배출권 구매비용을 최소화할 수 있을 것으로 예상됩니다. 또한 변화하는 시장 상황에 기민하게 대응하고자 지속가능한 제품 및 기술을 개발하여 기회를 포착하고자 합니다. 따라서 무림은 탄소중립 이행과 친환경 시장 진출을 통해 배출 비용 저감 및 매출 증가 등 기후 관련 변화, 전개 상황 또는 불확실성에 적응하기 위한 탄력적인 기후 회복 역량을 보유하고 있는 것으로 판단합니다.



(2) 기후 관련 시나리오 분석 수행 방법

(가) 기업이 사용한 투입변수에 대한 정보

시나리오	정의		결정사유	기간 범위	출처	사업범위
전환	NZE (Net Zero Emissions)	2050년까지 전 세계 에너지 부문이 순 CO_2 배출량 Zero를 달성하기 위한 시나리오	IEA(International Energy Agency) 의 NZE 2050 시나리오는 2050 넷제로 달성을 위한 1.5°C 사회로의 전환 리스크에 중점을 두는 특징을 가지고 있으며, 무림의 2050 탄소중립 로드맵을 고려하였을 때 가장 적합하다고 판단하였습니다.	~2050년	IEA World Energy Outlook	무림페이퍼, 무림P&P
	APS (Announced Pledges Scenario)	국가 결정 기여(NDC) 및 장기 넷제로 목표를 포함하여 전 세계 정부가 수행한 모든 기후 약속이 완전하고 정시에 충족될 것이라고 가정하는 시나리오				
	STEPS (Stated Policies Scenario)	현재 시행 중인 특정 정책과 정부에서 발표한 정책에 대한 부문별 평가를 기반으로 현재 정책 설정을 반영하는 시나리오				
물리적	SSP1-2.6 (Shared Socioeconomic Pathways)	강력한 탄소 배출 저감 시나리오	IPCC(International Panel on Climate Change)에서 합의된 SSP(Shared Socioeconomic Pathways) 시나리오의 경우, 과학적 기후 모델과 데이터에 기반하여 인류의 경제 발전 및 배출 경로에 관한 가정에 따라 일어날 수 있는 미래의 기후 결과를 분석한 것으로, 무림의 물리 리스크 검토시 가장 적합하다고 판단하였습니다.	~2049년	IPCC 6차 보고서	무림페이퍼, 무림SP, 무림P&P
	SSP2-4.5	중도 탄소 배출 저감 시나리오				
	SSP5-8.5	2050년 탄소 배출량이 현재의 두 배인 시나리오				

기후 회복력

(2) 기후 관련 시나리오 분석 수행 방법

(나) 분석에 사용된 주요 가정

정책

대한민국 온실가스 배출권거래제[1] 무상 할당 비율 50%

거시경제

화석 연료 유래 플라스틱을 대체하는 등 친환경 제지 산업 활성화 전망

국가 · 지역 수준

국가별 탄소 가격 상승 전망(2030년 기준 시나리오에 따라 $42 ~ $140)

에너지 사용 및 믹스

연료별 가격 추이 변화(전력, LNG, 재생에너지 가격 등)

기술 개발

신소재 개발 및 상업화에 따른 친환경 시장 성장

1) 정부가 온실가스를 배출하는 사업장을 대상으로 연단위로 배출권을 할당하여 할당 범위내에서 배출행위를 할 수 있도록 하고, 할당된 사업장의 실질적 온실가스 배출량을 평가하여 잉여분 또는 부족분의 배출권에 대해서는 사업장 간(間) 거래를 허용하는 제도

(다) 분석 수행 기간

무림은 당기 보고기간 내 기후 관련 시나리오 분석을 수행하였습니다.



RISK MANAGEMENT

기후 관련 위험 및 기회 관리 프로세스 37
전사 위험 관리 체계와의 통합 39

기후 관련 위험 및 기회 관리 프로세스

(1) 투입변수 및 매개변수

투입변수 및 매개변수	사업장 범위	데이터 원천
탄소 가격	무림페이퍼 · 무림SP · 무림P&P	IEA World Energy Outlook 2023
온실가스 배출량 추이		회사 데이터
에너지 사용량		회사 데이터
사업장 유형		회사 데이터
사업장별 지리적 특성		회사 데이터

(2) 기후 관련 위험 및 기회 식별

무림은 기후 시나리오 분석을 통해 기후변화가 회사에 미칠 수 있는 잠재적인 위험과 기회의 영향을 파악하고, 이를 활용하여 기후변화 대응 활동과 위험 및 기회요인의 관리 체계를 강화해 나가고 있습니다.

(3) 기후 관련 위험 및 기회 평가 방법

무림은 기후변화가 사업에 미치는 영향을 분석하기 위해 다양한 시나리오에 기반한 시나리오 분석을 활용하고 있습니다. 이 과정에서 기후 관련 위험과 기회 요인을 식별하고 평가하여 우선순위를 도출합니다. 주요 위험 및 기회에 대해 회사에 미치는 영향 경로를 설계하고 정성 및 정량적 분석을 수행합니다. 분석의 객관성과 전문성을 확보하기 위해 컨설턴트 등 외부 전문가 그룹의 자문을 받고 있으며, 내부 구성원 평가도 적극 반영하고 있습니다. 물리적 리스크의 경우, 기후 분석 전문 Tool인 S&P Climanomics®를 도입하여 보다 정교한 평가를 실시하였습니다. 이러한 종합적인 분석을 통해 각 기후 시나리오에 따른 재무적 영향을 구체적으로 산출하고 있습니다. 이러한 결과를 바탕으로 무림에 가장 중요한 기후 위험 및 기회를 선별하고, 이에 대응하기 위한 위험 완화 전략과 회복탄력성 확보를 위한 대응 전략을 검토합니다.

(가) 영향도 평가

(a) 전환 시나리오 분석

1 기업의 사업모형과 가치사슬에 미치는 영향평가	1-1 조달	주요 원재료 및 부품 조달 전략 또는 계획에 미치는 영향 · 원재료 및 부품 조달 소재국 위치의 영향 · 원재료 및 부품 수급의 영향	내부 및 외부 전문가 인터뷰를 통한 평가
	1-2 생산	제품 생산 전략 또는 계획에 미치는 영향 · 제조/개발을 위해 보유/개발하는 자산의 영향	
	1-3 판매	제품 판매 전략 또는 계획에 미치는 영향 · 매출 발생 지역/국가의 영향 · 판매 영업 및 마케팅의 영향 · 구매 고객의 영향	
2 기업의 자원배분에 미치는 영향평가	2-1	당사의 경영 전략 수립에 미치는 영향 · 예산책정, 인재 확보, 자산확보의 영향 · 투자 및 R&D 연구개발의 영향	내부 및 외부 전문가 인터뷰를 통한 평가

(b) 물리적 시나리오 분석

평가방식	**정량 평가** S&P Climanomics® 분석 기법을 활용한 기후 관련 물리적 리스크의 재무적 영향을 측정

기후 관련 위험 및 기회 관리 프로세스

(3) 기후 관련 위험 및 기회 평가 방법

(나) 불확실성 평가

각 위험 요인이 기업 및 산업에 미치는 영향의 발생 가능성을 고려하였습니다. 불확실성이 낮은 경우는 요인의 영향이 미리 결정되었거나 예측 가능할 때를 의미하며, 불확실성이 높은 경우는 요인이 특정 기업 및 산업에 미치는 영향 예측에 어려움이 있는 경우를 의미합니다.

(4) 다른 지속가능성 위험과 비교 시 기후 관련 위험 및 기회의 우선순위 정도

2024년 이중 중대성 평가 결과 기후변화 대응, 지속가능한 제품 및 기술 개발, 사업장 안전/보건 관리 강화 등이 영향도 높은 3대 이슈로 선정되었고 그 중 기후변화 대응이 최우선 이슈로 도출되었습니다. 중대성 평가 결과는 경영진 및 이사회 보고를 거쳐 기업 경영 활동에 반영하고 지속가능경영보고서에 공개함에 따라 투명하게 관리하고 있습니다.

(5) 기후 관련 위험 모니터링

무림은 사업 전반의 가치사슬에서 발생 가능한 기후변화 리스크와 기회에 대해 각 유관 부서에서 식별 및 관리하고, 매년 정기적인 이사회 보고를 통해 관리·감독할 계획입니다. ESG 정책집 제·개정, 환경지표, 인권영향평가, 협력사 평가 결과 등 비재무적 리스크 관리 활동에 대해서는 분기별로 대표이사 및 이사회에 보고하고 있습니다. ESG 리스크 관리는 회사 전 임직원이 수행해야 하며, 각 리스크에 대한 목표설정, 분석, 평가 등은 리스크를 보유하거나 발생시키는 부서의 부서장이 수행하고 있습니다. 글로벌 규제는 현지에 있는 해외법인(미국, 유럽 등)에서 법률/정책에 대한 모니터링을 진행하고 있으며, 법률/정책에 변동 사항 발생시 유관 부서가 공동으로 대응하고 있습니다. 또한, 재해 발생 예견 시 상시적으로 대응할 수 있는 비상대응체계를 구축하였으며 제품관리, 공장 시설물에 대한 현황 등을 본사에 보고 후 경영진에게 보고되는 체계를 운영 중에 있습니다.

(6) 위험관리 프로세스 변경사항

보고기간 내 첫 시나리오 분석을 수행하여 변경사항은 없습니다.

전사 위험 관리 체계와의 통합

무림은 경영에 중요한 영향을 미치는 재무적·비재무적 리스크의 관리를 통해 경영의 건전성, 신뢰성, 안전성을 제고하고 있습니다. 내부회계관리제도를 통해 재무 리스크를 관리하고 있으며, ESG 리스크 관리 규정을 통해 친환경 경영, 사회책임경영, 투명한 지배구조 실천으로 비재무적 리스크 발생의 위험을 최소화하고 있습니다. 또한, 각 위험이 발생할 수 있는 부서의 부서장을 중심으로 리스크를 식별 및 관리하고 있습니다. 2024년에는 고위험 리스크를 식별하여 대응할 예정이며, 향후 리스크 유형별 관리를 위한 프로세스를 마련하여 단계적으로 추진해 나갈 계획입니다. 특히 기후변화로 인한 물리적/전환 리스크를 사업에 미치는 영향의 중대성에 따라 단기, 중기, 장기로 구분하여 식별하고, 발생 가능성 및 재무적 영향도를 시나리오 분석 등을 통해 정량적으로 분석하고 있습니다.

STEP 1 STEP 2 STEP 3 STEP 4

리스크 및 기회 식별



무림은 TCFD 권고안에 따라 기후 시나리오별 물리적, 전환 위험 및 기회의 단기, 중기, 장기 시점에 따른 영향을 정성 및 정량적으로 평가하는 리스크 식별 체계를 갖추고 있습니다. 특히 핵심 이슈에 대해서는 정량적 재무영향을 도출하여 보다 효과적인 관리 방안을 수립하고자 합니다.

리스크 관리 및 대응



무림은 기후변화가 미치는 영향을 관리하기 위한 조직 체계와 각 부문별 전담조직을 구성하여 운영하고 있습니다. 각 전담조직에서는 기후변화 대응 전략에서 정한 목표 달성을 위한 활동들을 담당하여 추진하고 있습니다. 이를 통해 법규 및 제도 대응은 물론, 사업 방향 수립 및 대규모 설비 투자 시 기후요인을 검토하고 있습니다. 또한, 탄소배출권의 재무적 기회와 리스크에 대해 식별 및 관리하고, 기후변화 대응을 위한 배출량 관리를 위해 인벤토리 시스템을 구축하여 활동자료를 수집 및 관리하고 있습니다.

모니터링 및 평가

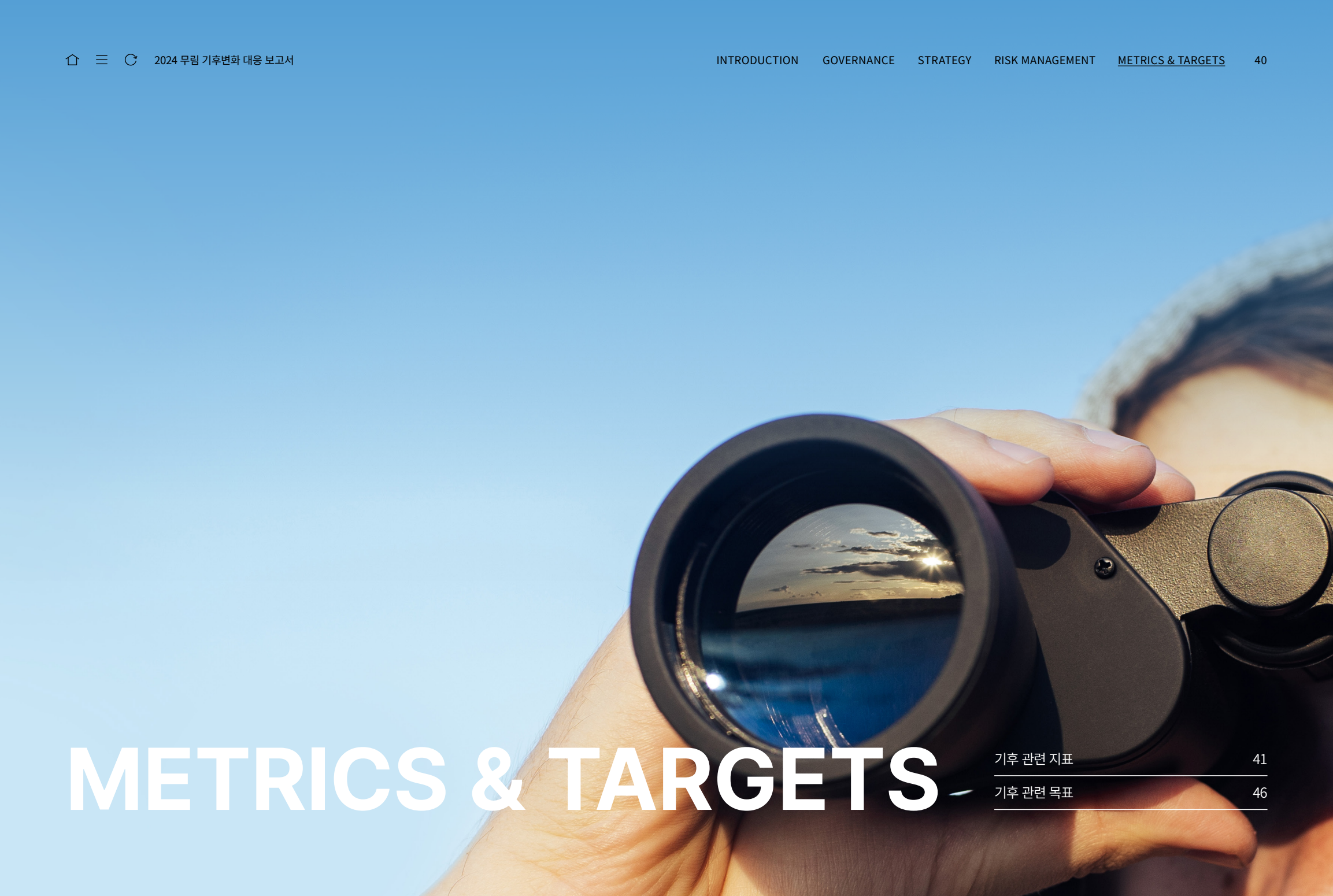


무림은 사업 전반의 가치사슬에서 발생 가능한 기후변화 리스크와 기회에 대해 각 유관부서에서 식별 및 관리하고, 매년 정기적인 이사회 보고를 통해 관리·감독할 계획입니다.

업데이트 및 보고



시나리오 분석 결과는 지속가능경영보고서 등으로 공시하여 대내외 보고합니다.



METRICS & TARGETS

기후 관련 지표 41
기후 관련 목표 46

기후 관련 지표

(1) 온실가스

(가) 절대 총 배출량 (지역기반)

(단위: tCO_2-eq)

구분	2022			2023		
	무림페이퍼	무림SP	무림P&P	무림페이퍼	무림SP	무림P&P
Scope 1*	9,813	26,828	102,889	8,479	26,825	112,634
Scope 2*	195,890	21,549	136,057	170,190	20,088	139,025
Scope 3*	-	-		284,625	93,379	500,304
C1 제품·서비스 구매				115,750	42,938	186,032
C2 자본재				1,667	734	23,613
C3 구매연료/에너지				16,098	4,250	43,849
C4 Upstream 운송&유통				11,128	3,243	17,072
C5 사업장 발생 폐기물				956	167	4,124
C6 임직원 출장				177	31	275
C10 판매 제품 가공				116,002	36,336	162,217
C12 판매 제품 폐기				22,848	5,680	63,121

* 집계 범위: 무림페이퍼, 무림SP, 무림P&P

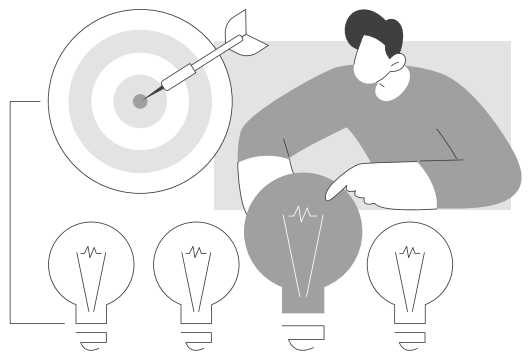
(나) 배출량 측정을 위한 접근법

무림이 온실가스 배출량 측정을 위해 적용한 지침은 아래와 같습니다.

구분	지침
Scope 1, 2	Korea GHG and Energy Target Management System Operating Guidelines Greenhouse Gas Protocol(GHG): A Corporate Accounting and Reporting Standard (Revised Edition) IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Protocol and Accounting Tool Korea GHG and Energy Target Management System Operating Guidelines
Scope 3	Greenhouse Gas Protocol: Scope 3 Guidance Corporate Value Chain(Scope 3) Accounting and Reporting Standard

무림은 “온실가스 배출권의 할당 및 거래에 관한 법률”의 적용을 받는 대한민국 온실가스 배출권거래제 대상기업으로, 국내의 경우 해당 법률에 따라 Scope 1, 2 배출량 측정시 “온실가스 배출권거래제의 배출량 보고 및 인증에 관한 지침” 및 “ISO 14064-1 (2018)”을 적용하였습니다. Scope 3 배출량은 GHG 프로토콜을 적용하였습니다.

무림은 “온실가스 배출권거래제의 배출량 보고 및 인증에 관한 지침” [별표 4] 조직경계 결정방법을 준용하여, 사업장 단위의 운영통제법을 측정접근법으로 사용하였습니다.



기후 관련 지표

(1) 온실가스

(나) 배출량 측정을 위한 접근법

투입변수 및 주요 가정 및 이유

구분	투입변수					주요 가정 및 이유
	활동데이터			배출계수		
	내용	유형*	검증	내용	출처	
Scope 1	연료 사용량	1차	-	온실가스 유형별 배출계수	Tier 2 국가 고유 연료 배출계수	-
Scope 2	전기 또는 열(스팀) 사용량	1차	-	온실가스 배출권거래제의 배출량 보고 및 인증에 관한 지침사 15조	Tier 2 국가 전력 배출계수	-
Scope 3						
C1 제품·서비스 구매	환경성적표지 산정 제품 생산량(무림페이퍼, 무림P&P)	1차		환경성적표지 승인 제조전 배출계수	환경성적표지	-
	자재수불부 및 매입원장 內 재고자산	2차		업종별 배출계수	US EPA	
	시산표 內 조직경계 외 구매 서비스 해당하는 판매비와 관리비	2차		업종별 배출계수	US EPA	
C2 자본재	유형자산 명세서 內 당해년도 취득액	2차	-	업종별 배출계수	US EPA	-
C3 구매연료·에너지	연료 사용량	1차	-	연료별 배출계수	환경부 LCI DB	국내 전력 업스트림 및 발전 단계 배출계수, 송배전 손실률을 고려하여 전력 업스트림 배출계수 보완
C4 Upstream 운송&유통	시산표 內 운송 및 물류에 외부업체에 지불한 비용	2차				
C5 사업장 발생 폐기물	폐기물 처리방식 및 처리량	1차	-	폐기물 유형 및 처리방식별 배출계수	환경부 LCI DB	-
C6 임직원 출장	시산표 內 출장을 위해 외부 운송수단에 지불한 비용	2차	-	운송수단별 배출계수	US EPA	-
C7 통근	Scope 1,2 포함으로 산정 제외					
C8 임차자산	Scope 1,2 포함으로 산정 제외					
C9 Downstream 운송&유통	해당사항 없음					
C10 판매제품 가공	매출액	2차	-	인쇄 배출계수	US EPA	
C11 판매 제품 사용	배출량 미미					
C12 판매 제품 폐기	생산량	1차	-	폐지 재활용 환경성적표지 배출계수	환경부 LCI DB	
C13 임대자산	해당 없음					
C14 프랜차이즈	해당 없음					
C15 투자	해당 없음					

* 1차: 가치사슬 내 특정 활동과 관련된 공급업체나 그밖의 기업이 제공한 데이터(계량기 검침, 공과금 청구서 또는 가치사슬 내 특정 활동을 나타내는 기타 방법으로부터 얻은 데이터), 2차: 제3자 데이터 공급업체에 의해 제공된 산업 평균 데이터(공개된 데이터베이스, 정부 통계, 문헌 연구 및 산업 협회의 데이터)

기후 관련 지표

(1) 온실가스

Scope 3 배출량

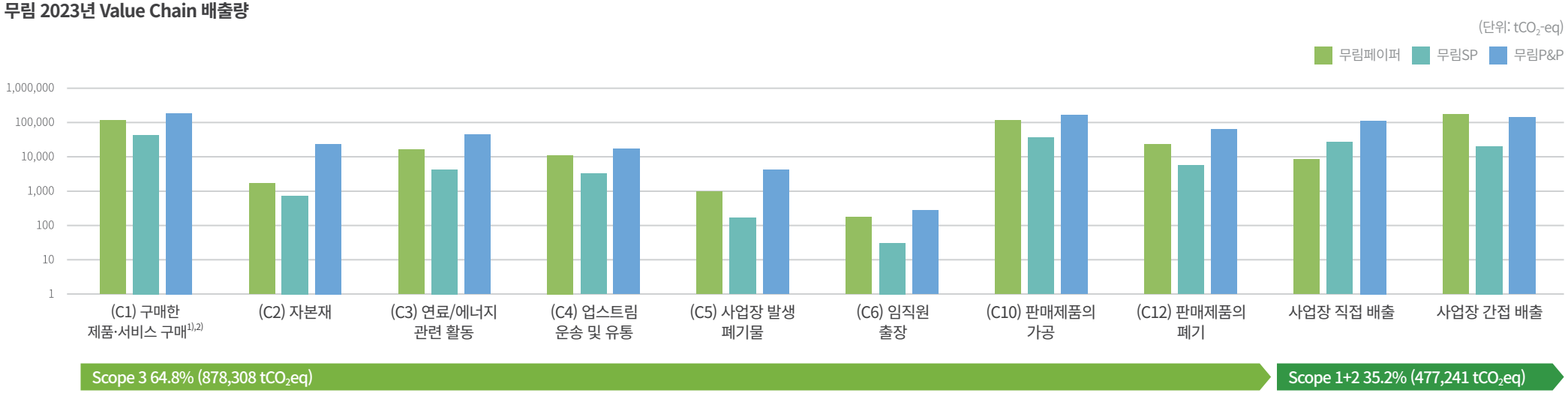
Scope 3 배출량 산정개요

Scope 3 배출량은 기업의 조직경계 외부 Value Chain 전반에 걸쳐 발생하는 기타 간접 온실가스 배출량입니다. 무림은 글로벌 공시 의무화에 선도적으로 대응하고 기후대응 관리 범위를 확대하기 위해 온실가스 Scope 3 배출량을 산정하였습니다. 조직경계는 통제력접근법 중 운영통제력 기준으로 조직경계를 설정하였으며 이는 각 회사를 기준으로 산정하였습니다. 산정 지침은 'GHG Protocol Corporate Value Chain (Scope 3) Accounting and Reporting Standard(2011)', 'Technical Guidance for Calculating Scope 3 Emissions' 등을 참고하였습니다.

Scope 3 배출량 카테고리 스크리닝

무림은 조직 경계에 포함된 기업들을 대상으로 사업모델 및 가치사슬의 특성에 따라 배출 활동의 관련성 판단하여 카테고리별 스크리닝을 진행하였습니다. 스크리닝 결과로 온실가스가 배출되는 카테고리는 업스트림에서는 C1, C2, C3, C4, C5, C6이며, 다운스트림에서는 C10, C12입니다. 그 외 카테고리는 무림에 해당사항이 없거나, 제지업 특성에 따라 배출량이 미미하거나 유의미한 배출이 확인되지 않으므로 제외하였습니다.

무림 2023년 Value Chain 배출량



1) 기업 간 내부거래가 존재하는 경우, Scope 3 산정에서 제외 2) 2023년 전체 생산량 대비 환경성적표지 인증 제품 적용 비율: 무림페이퍼 2.6%, 무림P&P 70.4%, 무림SP 해당 없음.
※ 무림의 자체 방법론에 기반하여 Scope 3 배출량을 산정하였음

기후 관련 지표

(2) 기후 관련 전환 위험에 취약한 자산 또는 사업활동

무림은 온실가스 배출권거래제의 대상이며, 이에 따라 향후 국내 온실가스 배출권거래제와 관련된 정책 및 규제 변화에 따른 위험에 노출될 가능성이 있습니다. 특히 정부의 2030 국가 온실가스 감축 목표 상향과 같은 규제 강화 정책에 따라 유상할당 비율이 증가할 수 있으며, 중장기적으로 배출권 가격 상승에 따른 잠재적 비용 증가 위험이 예상됩니다. 이에 따라 전환 위험에 취약한 자산 및 사업 활동으로 무림 내 배출량이 가장 높은 무림P&P의 매출액을 식별하였으며, 2050 탄소중립 로드맵을 수립하여 규제 위험에 대응하고 있습니다.

자산 또는 사업 활동	2023년 매출액
무림P&P 매출액	7,192억 원

(3) 기후 관련 물리적 위험에 취약한 자산 또는 사업 활동

무림은 S&P사의 Climanomics® 분석 Tool을 활용하여 주요 사업장을 대상으로 기후변화에 따른 물리적 리스크 수준을 분석하였으며, 무림페이퍼의 물리적 리스크 양상이 상대적으로 크게 나타나는 것으로 확인되었습니다. 구체적으로는 기후변화로 인한 이상기온의 영향이 가장 클 것으로 예상되며, 산불과 폭우로 인한 침수 위험 또한 식별되었습니다. 이에 따라 무림페이퍼의 물리적 위험 노출이 상대적으로 높다고 판단*되어 무림페이퍼 매출액을 기후 관련 물리적 위험에 취약한 자산 또는 사업 활동으로 식별하였습니다.

자산 또는 사업 활동	2023년 매출액
무림페이퍼 매출액	5,143억 원

* 물리적 리스크 분석 결과는 극단적인 기상 현상을 모델링한 결과로서 실제 사업장이 겪은 기상 현상으로 인한 피해 사례에 기반하지 않습니다.

(4) 기후 관련 기회에 부합하는 자산 또는 사업 활동

무림은 국내외 펄프·제지 산업 시장 변화와 플라스틱 일회용품에 대한 환경 규제 강화를 기회로 인식하고 기술 집약적 종이 제품 연구 개발과 친환경 인증 획득 등을 추진하고 있습니다. 무림은 국내 유일 펄프·제지·신소재 종합 연구소를 운영하여 연구개발을 통한 제지산업의 영역을 확장하고 있습니다. 2022년에는 친환경 소재를 중심으로 조직을 재편하여 연구개발의 효율화를 제고하였습니다. 무림 연구소는 환경 변화와 고객 수요에 따라, 연구개발과 협업을 통한 펄프·제지의 기술혁신 및 신기술 개발을 진행하고 있습니다.

환경인증제품 판매

구분	단위	2021	2022	2023
무림페이퍼				
총 판매금액	백만 원	424,425	500,913	480,595
환경인증제품 판매금액	백만 원	150,303	208,001	193,198
환경인증제품 판매비율	%	35.4	41.5	40.2
무림SP				
총 판매금액	백만 원	114,097	127,695	128,479
환경인증제품 판매금액	백만 원	53,460	61,219	69,262
환경인증제품 판매비율	%	46.9	47.9	53.9
무림P&P				
총 판매금액	백만 원	419,973	546,828	554,219
환경인증제품 판매금액	백만 원	300,061	371,551	467,978
환경인증제품 판매비율	%	71.4	67.9	84.4

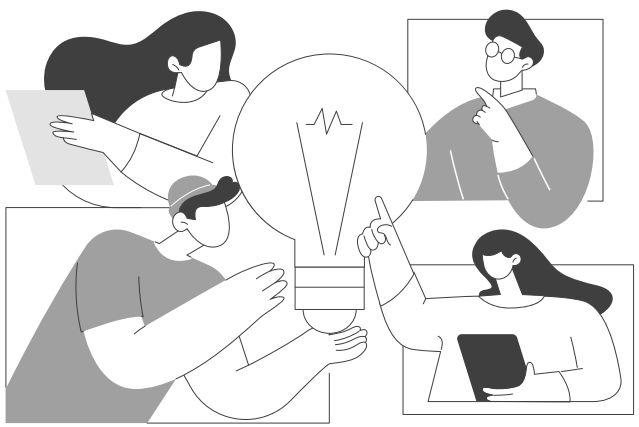
기후 관련 지표

(5) 자본 배치

무림의 기후 관련 위험 또는 기회에 대비한 자본 배치는 재무상태, 재무성과 및 현금흐름 내 당기 및 차기 재무제표에 미치는 영향 내역을 참조하시기 바랍니다.

(6) 보상(경영진)

무림은 경영성과 평가를 통해 각 사별 경영진 보상이 정해지며, 경영성과 평가 항목 중 탄소배출 관련 활동을 포함하여 운영하고 있습니다. 탄소배출 저감을 통해 판매할 수 있는 배출권을 더욱 확보하여 손익을 개선하고자 하는 목적으로, 온실가스 감축 목표 이행 성과를 경영진 보상과 연계하여 창출할 수 있도록 노력하고 있습니다.



(7) 산업 기반 지표(펄프 및 종이 제품: Pulp & Paper Products)

주제	코드	지표	단위
온실가스 배출	RR-PP-110a 1	글로벌 Scope 1 배출 증감	tCO_2e
	RR-PP-110a 2	Scope 1 배출량 관리를 위한 장단기 전략과 배출량 감축 목표 대비 성과 분석에 대한 논의	tCO_2e
에너지 관리	RR-PP-130a 1	[1] 총 에너지 소비량	GJ,%
		[2] 그리드(grid) 전력 비율	
		[3] 바이오매스 비율	
		[4] 기타 재생가능 에너지 비율	
		[5] 자가발전 총량	

기후 관련 목표

(1) 목표 설정에 사용된 지표 관련 정보(목표 지표, 목적, 적용 범위 등)

무림페이퍼와 무림P&P는 기후 위기를 인류가 직면한 위기로 인식하고, 고객을 비롯한 이해관계자, 나아가 국가 탄소중립 목표 달성에 이바지하고자 2050 탄소중립 로드맵을 수립하였습니다. 무림페이퍼와 무림P&P는 공정 효율 개선 및 자가발전을 통해 2030년까지 배출량을 25% 감축할 예정이고, 무림P&P는 친환경 고효율 회수 보일러·발전기 교체 등의 공정 효율 개선을 통해 배출량을 45% 감축 예정입니다. 향후 중장기적으로 재생에너지 조달(직접 PPA), 저탄소 연료 전환, 탄소 상쇄프로그램 운영 등의 과제를 지속적으로 검토 및 적용하여 2050년 탄소중립 목표를 달성해 나가겠습니다. 앞으로 무림은 탄소중립 로드맵을 이행하는 과정에 대한 성과공개를 통하여 기후변화 관련 리스크 관리 및 새로운 기회 창출을 위해 지속 노력할 것입니다.

기후 관련 목표

(단위: 천 tCO_2eq)

목표 지표	목적	범위	목표 유형	기준연도	중간연도	최종연도
				2022년	2030년	2050년
Scope 1, 2 총 배출량	기후 완화	무림페이퍼, 무림P&P	절대량 목표	445	334 (25% 감축)	0 (100% 감축)
친환경 제품 확대	시장 기회 포착	무림페이퍼, 무림SP, 무림P&P	정성 목표	지속적인 친환경 제품 개발 및 판매 확대		

(2) 목표에 대한 진척도 모니터링 방법

(가) 목표 검토 프로세스

무림은 매분기별 온실가스 배출량 및 에너지 사용량에 대하여 전년 동기 및 전분기 대비 변화를 분석하고 있으며, 위 내용과 더불어 환경인증제품 판매 실적을 이사회에 보고하고 있습니다. 또한 탄소중립 계획을 달성하기 위하여 매년 온실가스 배출량에 대한 리뷰를 진행하고 있으며, 5년 단위로 탄소중립 계획을 점검(중대한 변화가 생길 시, 즉시 탄소중립 계획 점검)할 예정입니다. 무림은 기후변화가 미치는 영향을 관리하기 위한 조직체계와 각 부문별 전담조직을 구성하여 운영하고 있습니다. 각 전담조직에서는 기후변화 대응 전략에서 정한 목표 달성을 위한 활동들을 담당하여 추진하고 있습니다. 이를 통해 법규 및 제도 대응은 물론, 사업 방향 수립 및 대규모 설비 투자 시 기후요인을 검토하고 있습니다. 무림은 2023년부터 사업장별 온실가스 배출실적을 정기적으로 이사회에 보고하고 있으며, 특히 2024년에는 기후변화 대응 전략 수립 추진 계획을 이사회에 보고하여 승인 받았습니다.

(나) 목표 달성 진척도 모니터링 지표

무림은 기후 관련 목표 달성 진척도와 관련하여 아래와 같은 지표를 모니터링하고 있습니다.

목표 지표	진척도 모니터링 지표	중장기 목표	달성 시점	최종 목표	달성 시점
Scope 1, 2 배출량	Scope 1, 2 총 배출량 감축률	25%	2030년	100%	2050년
친환경 인증 제품 판매 비중(%)		지속적인 친환경 제품 개발 및 판매 확대			

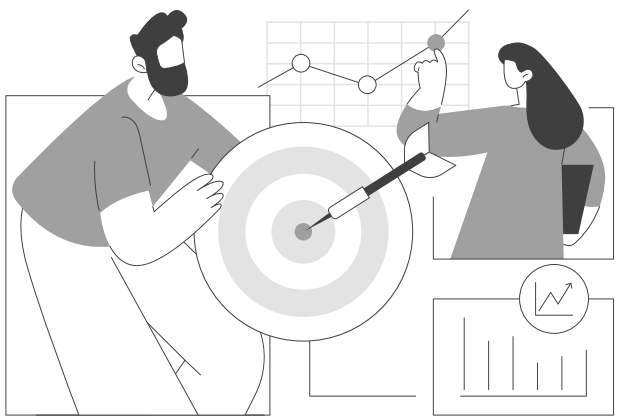
(다) 목표의 수정사항 및 사유

올해 처음으로 목표를 수립하여 수정사항은 없습니다.

기후 관련 목표

(3) 목표 대비 성과 분석

목표 및 진척도 모니터링 지표		2022년 실적	2023년 실적	최종목표	
				2030년 목표	2050년 목표
Scope 1,2 (지역기반)	배출량	444,649	430,328	334,000	-
	기준년도 대비 감축률	기준연도	3.2%	25%	100%
친환경 인증 제품 판매 비중(%)		49%	50%	지속적인 친환경 제품 개발 및 판매 확대	



(4) 온실가스 배출량 감축 목표 관련 정보

(가) 온실가스 배출량 감축 목표에 포함된 온실가스 종류, 범위, 총 배출량 여부

무림은 Scope 1, 2 배출량에 대하여 감축 목표를 설정하였습니다. 무림의 배출량 목표는 총 온실가스 배출량 목표이며, 온실가스 3종(CO_2, CH_4, N_2O)을 포함하여 목표를 수립하였습니다.

구분	온실가스 종류					
범위	CO_2	CH_4	N_2O	HFCs	PFCs	SF_6
Scope 1	O	O	O	X	X	X
Scope 2	O	O	O	X	X	X

*HFCs, PFCs, SF6을 배출하는 온실가스 배출원 없음

(나) 부문별 탈탄소화 접근법 사용 여부

무림의 탄소중립 감축 목표 설정 시 부문별 탈탄소화 접근법(Sector Decarbonization Approach)이 아닌 절대량 기반 목표(Absolute Contraction Approach)를 적용하였습니다.

TCFD INDEX

구분	TCFD 권고안	페이지
지배구조 (Governance)	a. 기후변화 위험과 기회에 대한 이사회의 감독	12
	b. 기후변화 위험과 기회를 평가하고 관리하는 경영진의 역할	15
전략 (Strategy)	a. 단기, 중기, 장기적인 측면의 기후변화 위험과 기회	17
	b. 기후변화 위험과 기회가 조직의 사업, 전략 및 재무 계획에 미치는 영향	17~26
	c. 2°C 이하의 시나리오를 포함하여 다양한 기후변화와 관련된 시나리오를 고려한 전략의 회복 탄력성	30~32
위험 관리 (Risk Management)	a. 기후변화 위험을 식별하고 평가하기 위한 조직의 프로세스	35~36
	b. 기후변화 위험을 관리하기 위한 조직의 프로세스	37
	c. 기후변화 위험을 식별, 평가 및 관리하는 프로세스가 조직의 전반적인 위험 관리에 통합되는 방식	37
지표와 목표 (Metrics and Targets)	a. 조직이 전략 및 위험관리 프로세스에 따라 기후변화 위험과 기회를 평가하기 위해 사용한 지표	39, 43
	b. Scope 1, Scope 2, Scope 3 온실가스 배출량 및 관련 위험	39~40
	c. 기후변화와 관련된 위험, 기회 및 목표 대비 성과를 관리하기 위해 조직이 사용하는 방식	44

MOORIM









본 보고서는 저탄소제품, 환경성적표지 인증을 받은 종이로 제작되었으며, 콩기름 잉크로 인쇄되었습니다.

▶ 표지: 무림페이퍼 아티젠(고백색) 230g/m² (환경성적표지 인증) ▶ 내지: 무림P&P 네오스타스노우화이트 150g/m² (저탄소제품 인증)