

2.5 공장폐수량 원단위 검토

가. 김천시 산업단지 조성현황 및 계획

구 분		조성면적 (천㎡)	사업비 (백만원)	사업기간	분양면적 (천㎡)	업체수 (개)	종사자 (인)	폐수처리	비고
김천시	합계	5,213	97,465		3,338	116	11,107		
산업단지	소계	4,304	76,621		2,895	43	9,356		
	김천1차	741	9,848	1988.12 ~ 1990.01	549	12	1,244	김천 하수처리장 공단하수계열 연계처리	
	김천2차	1,334	63,848	1991.08 ~ 1993.10	829	16	1,611	김천 하수처리장 공단하수계열 연계처리	
	김천 일반1단계	805	945	2010 ~ 2012	564	15	841	김천 하수처리장 공단하수계열 연계처리	
	김천1 일반2단계	1,424	1,980	2013 ~ 2016	953		5,660	김천 하수처리장 공단하수계열 연계처리	
농공단지	소계	909	20,844		443	73	1,751		
	대광	557	7,992	1988.07 ~ 1989.05	189	30	622	김천 하수처리장 공단하수계열 연계처리	
	지례	57	1,469	1989.12 ~ 1990.08	32	3	61	자체처리	
	감문	105	3,183	1991.12 ~ 1993.01	81	13	323	자체처리	
	아포	190	8,200	1997.08 ~ 1999.12	141	27	745	자체처리	

자료) 김천시 투자유치과 내부자료 및 김천1 일반산업단지(2단계) 조성계획 개발계획 보고서

나. 공장폐수발생량 현황

1) 과거 공장폐수량

구 분	2008년		2009년		2010년		2011년		2012년		비고
	업소수 (개소)	공장폐수량 (㎡/일)	업소수 (개소)	공장폐수량 (㎡/일)	업소수 (개소)	공장폐수량 (㎡/일)	업소수 (개소)	공장폐수량 (㎡/일)	업소수 (개소)	공장폐수량 (㎡/일)	
김천시	158	18,302	172	21,686	161	18,851	110	19,478	120	18,801	

자료) 공장폐수의 발생과 처리(환경오염 배출업소 조사결과) (2010~2014, 환경부)

2) 산업단지 용수사용량 및 폐수발생량

구 분		2010년	2011년	2012년	2013년	2014년	평균
공업 용수량	㎡/년	2,475,332	2,631,905	3,024,479	4,053,904	4,384,160	3,313,956
	㎡/일	6,782	7,211	8,286	11,107	12,011	9,079
지하수 사용량	㎡/년	401,731	399,115	389,825	393,141	396,636	396,090
	㎡/일	1,101	1,093	1,068	1,077	1,087	1,085
폐수 발생량	천㎡/년	2,653,705	2,952,004	3,383,458	3,560,515	3,962,308	3,302,398
	㎡/일	7,270	8,088	9,270	9,755	10,856	9,048

자료) 1. 공업용수량 : 공단하수계열로 유입되는 대광동, 응명동, 어모면 사용량(2010~2014, 김천시 상하수도과 내부자료)

2. 지하수사용량 : 공단하수계열로 유입되는 대광동, 응명동, 어모면 사용량(2010~2014, 김천시 상하수도과 내부자료), 유한킴벌리 제외(자체 폐수처리시설 보유)

3. 폐수발생량 : 김천 하수처리장 공단하수계열 연평균 유입량(2010~2014)

다. 공장폐수원단위 산정

1) "산업입지 원단위 산정에 관한 연구(2006.12, 건설교통부, 한국토지공사)"에 의한 공장폐수원단위 산정

○ 부지면적당 원단위 산정

가) 업종별 용수원단위

(단위:㎥/년/천㎥, %)

업 종	2004년	2009년	2015년	연평균증가율		
				2004~2009	2009~2015	2004~2015
음식료품	5,678	5,676	6,070	- 0.01	1.13	0.61
담배	848	826	679	- 0.52	- 3.21	- 2.00
섬유제품	7,940	7,575	6,605	- 0.94	- 2.26	1.66
의복 및 모피제품	11,194	11,133	9,666	- 0.11	- 2.33	- 1.33
가죽, 가방 및 신발	6,724	6,277	5,158	- 1.37	- 3.22	- 2.38
목재 및 나무제품	862	855	842	- 0.16	- 0.25	- 0.20
펄프,종이 및 종이제품	5,877	5,671	4,881	- 0.71	- 2.47	- 1.67
출판,인쇄 및 기록매체	5,248	5,567	5,506	1.19	- 0.20	0.43
코크스,석유정제품 및 핵연료	3,916	3,731	3,557	- 0.96	- 0.79	- 0.87
화학물 및 화학제품	5,835	5,447	5,165	- 1.37	- 0.88	- 1.11
고무 및 플라스틱	2,202	1,926	1,762	- 2.65	- 1.47	- 2.01
비금속광물	1,851	1,560	1,528	- 3.36	- 0.35	- 1.73
제1차금속	5,241	4,786	4,679	- 1.80	- 0.38	- 1.03
조립금속제품	2,610	2,464	2,493	- 1.14	0.19	- 0.42
기타 기계 및 장비	2,022	2,230	2,454	1.98	1.61	1.78
컴퓨터 및 사무용기기	1,319	1,448	1,243	1.87	- 2.51	- 0.54
기타 전기기계 및 전기변환장치	2,669	2,506	2,630	- 1.25	0.81	- 0.13
전자부품,영상,음향 및 통신장비	12,382	11,115	10,564	- 2.14	- 0.84	- 1.43
의료,정밀,광학기기 및 시계	3,926	4,120	4,214	0.97	0.38	0.65
자동차 및 트레일러	2,325	2,297	2,299	- 0.24	0.01	- 0.10
기타 운송장비	1,050	1,148	1,250	1.81	1.42	1.60
가구 및 기타제품	1,415	1,142	1,148	- 4.20	0.09	- 1.88
재생용 가공원료	1,668	1,966	3,111	3.33	7.95	5.83

주) 산업입지 원단위 산정에 관한 연구(2006.12, 건설교통부, 한국토지공사) p.153 (표Ⅳ-31)

나) 오수전환율

(단위:ml/일, %)

업 종	공업용수 공급량	폐수발생량	오수전환율
식료품	433,456	254,342	0.42
음료	346,647	76,548	
담배	2,818	1,697	0.60
섬유제품(의복제외)	468,090	400,839	0.86
의복 및 모피제품(의복악세사리)	32,671	25,192	0.77
가죽, 가방 및 신발	227	145	0.64
목재 및 나무제품(가구제외)	5,935	1,321	0.22
펄프,종이 및 종이제품	595,389	494,476	0.83
출판,인쇄 및 기록매체 복제업	21,778	3,027	0.14
코크스,석유정제품 및 핵연료	232,468	71,420	0.31
화학물 및 화학제품	2,469,474	470,238	0.19
고무 및 플라스틱	77,466	46,532	0.60
비금속광물	1,134,680	430,979	0.38
제1차금속	3,771,561	1,219,592	0.32
조립금속제품(금속가공제품(기계,가구제외)	181,325	118,108	0.65
기타 기계 및 장비	오수전환율(조립금속제품) 적용		0.65
컴퓨터 및 사무용기기	1,562,336	740,167	0.47
기타 전기기계 및 전기변환장치	15,016	9,254	0.62
전자부품,영상,음향 및 통신장비	1,562,336	740,167	0.47
의료,정밀,광학기기 및 시계	오수전환율(전자부품) 적용		0.47
자동차 및 트레일러	오수전환율(기타 기계 및 장비) 적용		0.65
기타 운송장비	오수전환율(기타 기계 및 장비) 적용		0.65
가구 및 기타제품	1,200	224	0.19
재생용 가공원료	오수전환율(기타 기계 및 장비) 적용		0.65

주) 공장폐수의 발생과 처리(환경오염 배출업소 조사결과) (2012, 환경부)

다) 산업단지 업종별 부지면적당 폐수원단위 산정

업종	용수원단위 (m ³ /일/천m ²)	오수전환율	일평균 공장폐수 원단위(m ³ /일 /천m ²)			
			1단계 (2020년)	2단계 (2025년)	3단계 (2030년)	4단계 (2035년)
음식료품	20.65	0.42	8.67	8.67	8.67	8.67
담배	2.70	0.60	1.62	1.62	1.62	1.62
섬유제품	21.67	0.86	18.64	18.64	18.64	18.64
의복 및 모피제품	33.15	0.77	25.53	25.53	25.53	25.53
가죽, 가방 및 신발	17.62	0.64	11.28	11.28	11.28	11.28
목재 및 나무제품	2.88	0.22	0.63	0.63	0.63	0.63
펄프,종이 및 종이제품	16.54	0.83	13.73	13.73	13.73	13.73
출판,인쇄 및 기록매체	18.96	0.14	2.65	2.65	2.65	2.65
코크스, 석유정제품 및 핵연료	12.61	0.31	3.91	3.91	3.91	3.91
화학물 및 화학제품	18.24	0.19	3.47	3.47	3.47	3.47
고무 및 플라스틱	5.99	0.60	3.59	3.59	3.59	3.59
비금속광물	5.15	0.38	1.96	1.96	1.96	1.96
제1차금속	15.85	0.32	5.07	5.07	5.07	5.07
조립금속제품	8.62	0.65	5.60	5.60	5.60	5.60
기타 기계 및 장비	8.63	0.65	5.61	5.61	5.61	5.61
컴퓨터 및 사무용기기	4.33	0.47	2.04	2.04	2.04	2.04
기타 전기기계 및 전기변환장치	9.25	0.62	5.74	5.74	5.74	5.74
전자부품,영상,음향 및 통신장비	36.23	0.47	17.03	17.03	17.03	17.03
의료,정밀,광학기기 및 시계	14.76	0.47	6.94	6.94	6.94	6.94
자동차 및 트레일러	8.51	0.65	5.53	5.53	5.53	5.53
기타 운송장비	4.36	0.65	2.83	2.83	2.83	2.83
가구 및 기타제품	4.00	0.19	0.76	0.76	0.76	0.76
재생용 가공원료	10.45	0.65	6.79	6.79	6.79	6.79

2) "상수도 수요량 예측 업무편람(2014. 2, 환경부, 국토교통부)"에 의한 공장폐수원단위 산정

○ 부지면적당 폐수원단위

업 종	편람에 의한 용수원단위 (m ³ /일/천m ²)	오수전환율 (산업입지 원단위산정에 관한 연구)	일평균 공장폐수 원단위(m ³ /일 /천m ²)			
			1단계 (2015년)	2단계 (2020년)	3단계 (2025년)	4단계 (2030년)
식료품	11.13	0.42	4.67	4.67	4.67	4.67
음료	6.94	0.42	2.91	2.91	2.91	2.91
담배	-	0.60	-	-	-	-
섬유제품(의복제외)	36.20	0.86	31.13	31.13	31.13	31.13
의복 및 모피제품(의복악세사리)	13.90	0.77	10.70	10.70	10.70	10.70
가죽, 가방 및 신발	32.71	0.64	20.93	20.93	20.93	20.93
목재 및 나무제품(가구제외)	1.88	0.22	0.41	0.41	0.41	0.41
펄프, 종이 및 종이제품	3.22	0.83	2.67	2.67	2.67	2.67
출판, 인쇄 및 기록매체 복제업	9.51	0.14	1.33	1.33	1.33	1.33
코크스, 석유정제품 및 핵연료	2.68	0.31	0.83	0.83	0.83	0.83
화학물 및 화학제품(의약품제외)	8.08	0.19	1.54	1.54	1.54	1.54
의료용 물질 및 의약품	9.82	0.19	1.87	1.87	1.87	1.87
고무 및 플라스틱	4.64	0.60	2.78	2.78	2.78	2.78
비금속광물	4.31	0.38	1.64	1.64	1.64	1.64
제1차금속	3.66	0.32	1.17	1.17	1.17	1.17
조립금속제품(금속가공제품(기계, 가구제외))	6.47	0.65	4.21	4.21	4.21	4.21
기타 기계 및 장비	4.95	0.65	3.22	3.22	3.22	3.22
컴퓨터 및 사무용기기	14.62	0.47	6.87	6.87	6.87	6.87
기타 전기기계 및 전기변환장치	6.24	0.62	3.87	3.87	3.87	3.87
전자부품, 영상, 음향 및 통신장비	14.62	0.47	6.87	6.87	6.87	6.87
의료, 정밀, 광학기기 및 시계	19.35	0.47	9.09	9.09	9.09	9.09
자동차 및 트레일러	3.59	0.65	2.33	2.33	2.33	2.33
기타 운송장비	2.89	0.65	1.88	1.88	1.88	1.88
가구 및 기타제품	2.18	0.19	0.41	0.41	0.41	0.41
재생용 가공원료	-	0.65	-	-	-	-

주) 오수전환율 : 산업입지원단위 산정에 관한 연구(2006.12, 건설교통부 · 한국토지공사) p.62

3) 폐수원단위 비교검토

업 종	업종코드	일평균 공장폐수 원단위(m ³ /일 /천m ³)		비 고
		산업입지 원단위 연구	상수도 수요 예측 업무편람	
식료품	C10	8.67	4.67	
음료	C11	8.67	2.91	
담배	C12	1.62	-	
섬유제품(의복제외)	C13	18.64	31.13	
의복 및 모피제품(의복악세사리)	C14	25.53	10.70	
가죽, 가방 및 신발	C15	11.28	20.93	
목재 및 나무제품(가구제외)	C16	0.63	0.41	
펄프,종이 및 종이제품	C17	13.73	2.67	
출판,인쇄 및 기록매체 복제업	C18	2.65	1.33	
코크스, 석유정제품 및 핵연료	C19	3.91	0.83	
화학물 및 화학제품(의약품제외)	C20	3.47	1.54	
의료용 물질 및 의약품	C21	3.47	1.87	
고무 및 플라스틱	C22	3.59	2.78	
비금속광물	C23	1.96	1.64	
제1차금속	C24	5.07	1.17	
조립금속제품(금속가공제품(기계,가구제외)	C25	5.60	4.21	
기타 기계 및 장비	C29	5.61	3.22	
컴퓨터 및 사무용기기	C26	2.04	6.87	
기타 전기기계 및 전기변환장치	C28	5.74	3.87	
전자부품,영상,음향 및 통신장비	C26	17.03	6.87	
의료,정밀,광학기기 및 시계	C27	6.94	9.09	
자동차 및 트레일러	C30	5.53	2.33	
기타 운송장비	C31	2.83	1.88	
가구 및 기타제품	C32	0.76	0.41	
재생용 가공원료	C33	6.79	-	

주) 오수전환율 : 산업입지원단위 산정에 관한 연구(2006.12, 건설교통부 · 한국토지공사) p.62

라. 공장폐수량 산정

1) 공장폐수량 원단위 산정에 의한 공장폐수량 산정

가) 기존 산업단지

구 분	업종코드	부지면적 (㎡)	산업입지원단위 연구		상수도 수요예측 업무편람		
			공장폐수 원단위 (㎡/천㎡·일)	공장폐수량 (㎡/일)	공장폐수 원단위 (㎡/천㎡·일)	공장폐수량 (㎡/일)	
김천시	합계		1,937,132		10,105		5,731
김천1차	소계		618,131		4,175		1,587
	음식료품	C10	1,345	8.67	12	4.67	6
	의복 및 모피제품	C14	2,242	25.53	57	10.70	24
	펄프,종이 및 종이제품	C17	201,495	13.73	2,767	2.67	538
	화학물 및 화학제품	C20	327,301	3.47	1,136	1.54	504
	고무 및 플라스틱	C22	18,236	3.59	65	2.78	51
	전자부품, 영상, 음향 및 통신장비	C26	67,512	2.04	138	6.87	464
김천2차	소계		596,088		2,790		1,414
	음식료품	C10	73,934	8.67	641	4.67	345
	펄프,종이 및 종이제품	C17	9,828	13.73	135	2.67	26
	화학물 및 화학제품	C20	191,721	3.47	665	1.54	295
	고무 및 플라스틱	C22	24,656	3.59	89	2.78	69
	비금속광물	C23	108,020	1.96	212	1.64	177
	기타 전기기계 및 전기변환장치	C28	41,537	5.74	238	3.87	161
	자동차 및 트레일러	C30	146,392	5.53	810	2.33	341
대광농공단지	소계		189,469		1,212		1,119
	섬유제품	C13	15,235	18.64	284	31.13	474
	의복 및 모피제품	C14	4,235	25.53	108	10.70	45
	펄프,종이 및 종이제품	C17	12,497	13.73	172	2.67	33
	화학물 및 화학제품	C20	50,581	3.47	176	1.54	78
	비금속광물	C23	10,001	1.96	20	1.64	16
	기타 기계 및 장비	C29	58,612	5.61	329	3.22	189
	전자부품, 영상, 음향 및 통신장비	C26	29,185	2.04	60	6.87	201
	의료,정밀,광학기기 및 시계	C27	9,123	6.94	63	9.09	83
김천 일반1단계	소계		533,444		1,928		1,611
	음식료품	C10	14,759	8.67	128	4.67	69
	화학물 및 화학제품	C20	49,670	3.47	172	1.54	76
	비금속광물	C23	247,019	1.96	484	1.64	405
	전자부품, 영상, 음향 및 통신장비	C26	42,244	2.04	86	6.87	290
	의료,정밀,광학기기 및 시계	C27	33,058	6.94	229	9.09	300
	기타 전기기계 및 전기변환장치	C28	83,817	5.74	481	3.87	324
	자동차 및 트레일러	C30	62,877	5.53	348	2.33	147

나) 신규 혹은 입주 중 산업단지

구 분		업종코드	부지면적 (㎡)	산업입지지원단위 연구		상수도 수요예측 업무편람	
				공장폐수 원단위 (㎡/천㎡·일)	공장폐수량 (㎡/일)	공장폐수 원단위 (㎡/천㎡·일)	공장폐수량 (㎡/일)
김천시	합계		952,993		4,508		4,268
김천1 일반2단계	소계		952,993		4,508		4,268
	음식료품	C10	159,238	8.67	1,381	4.67	744
	비금속광물	C23	112,848	1.96	221	1.64	185
	조립금속제품	C25	321,719	5.60	1,802	4.21	1,354
	전자부품, 영상, 음향 및 통신장비	C26	252,770	2.04	516	6.87	1,737
	자동차 및 트레일러	C30	106,418	5.53	588	2.33	248

2) 공장폐수량 산정

가) 기존 산업단지

구 분	폐수원단위 산정에 의한 공장폐수량(㎡/일)		김천하수처리장 공단하수계열 유입량 (2014년)
	산업입지원단위 연구	상수도 수요예측 업무편람	
합계	10,105	5,731	10,856
김천1차	4,175	1,587	
김천2차	2,790	1,414	
대광농공단지	1,212	1,119	
김천 일반1단계	1,928	1,611	
적용			◎

나) 신규 혹은 입주 중 산업단지

- 김천1 일반2단계 산업단지의 개발계획보고서는 인근 유사산단 공업용수 원단위를 이용하여 폐수발생량을 추정하였으며,

대구지방환경청의 시설용량 확정을 득하였음(2014.9.22)

구 분	개발계획 실시설계	폐수원단위 산정에 의한 공장폐수량(㎡/일)	
		산업입지원단위 연구	상수도 수요예측 업무편람
김천1 일반2단계	2,000	5,548	5,282
적용	◎		

다) 공장폐수량 산정(생활오수량 및 지하수량 제외)

구 분	2013년	2015년	2020년	2025년	2030년	2035년
합계	10,856	10,856	12,856	12,856	12,856	12,856
기존 산업단지	10,856	10,856	10,856	10,856	10,856	10,856
신규 혹은 입주 중 산업단지	-	-	2,000	2,000	2,000	2,000

▶ 공장폐수량 산정(입주 중 혹은 신규 산업단지)

1. 김천1 일반2단계 산업단지

구 분		면적 (㎡)	인구 (인)			급수원단위 (Lpcd)			유효 수율	오수 전환율	하수원단위 (Lpcd)			폐수원단위 (㎡/일/천㎡)	일최대오폐수량 (㎡/일)		지하수량 (㎡/일)		일최대계획오폐수량 (㎡/일)		
			상주	상근	이용	상주	상근	이용			상주	상근	이용		생활	폐수	생활오수	폐수	생활오수	폐수	계
개발계획 설시설계	인구		-	1,926	95	-	125	125	85%	90%	-	96	96		194		10		204		204
	산업단지	952,993		1,319	65											1,636		82		1,718	1,718
	음식료품	159,238		159	8									0.84		134		7		141	141
	비금속광물	112,848		226	11									1.56		176		9		185	185
	금속가공제품	321,719		322	16									1.50		483		24		507	507
	전자부품, 영상, 음향 및 통신장비	252,770		506	25									3.12		789		39		828	828
	자동차 및 트레일러	106,418		106	5									0.51		54		3		57	57
	지원시설	42,730	-	607	30	-	125	125	85%	90%	-	96	96	-	61		3		64		64
	계	995,723	-	3,852	190	-	-	-	-	-	-	-	-	-	255	1,636	13	82	268	1,718	1,986
적 용																			270	1,730	2,000
상수도 수요량 예 측 무 람	인구		-	5,660	285	-	100	100	85%	90%	-	77	77	-	458		46		504		504
	산업단지	952,993														4,268		213		4,481	4,481
	음식료품	159,238												4.67		744		37		781	781
	비금속광물	112,848												1.64		185		9		194	194
	조립금속제품	321,719												4.21		1,354		68		1,422	1,422
	전자부품, 영상, 음향 및 통신장비	252,770												6.87		1,737		87		1,824	1,824
	자동차 및 트레일러	106,418												2.33		248		12		260	260
	지원시설	42,730	-	600	3,080	-	100	100	85%	90%	-	77	77	-	283		14		297		297
	계	995,723	-	6,260	3,365	-	-	-	-	-	-	-	-	-	741	4,268	60	213	801	4,481	5,282
산업입지 원단위 연 구	인구		-	5,660	285	-	100	100	85%	90%	-	77	77	-	458		46		504		504
	산업단지	952,993														4,508		225		4,733	4,733
	음식료품	159,238												8.67		1,381		69		1,450	1,450
	비금속광물	112,848												1.96		221		11		232	232
	조립금속제품	321,719												5.60		1,802		90		1,892	1,892
	전자부품, 영상, 음향 및 통신장비	252,770												2.04		516		26		542	542
	자동차 및 트레일러	106,418												5.53		588		29		617	617
	지원시설	42,730	-	600	3,080	-	100	100	85%	90%	-	77	77	-	283		28		311		311
	계	995,723	-	6,260	3,365	-	-	-	-	-	-	-	-	-	741	4,508	74	225	815	4,733	5,548