

신재생 에너지로 북한 원전을 대체하자

북한의 핵무기 위협을 완전히 제거하기 위해 북한의 모든 핵 프로그램의 폐기되어야 한다. 북한이 경제발전을 위해 더 많은 에너지가 필요한 것은 어쩌면 당연한 것이다. 이미 얼마 전 북한 핵 사태에서도 보았듯이 원자력 에너지는 북한의 에너지 문제를 해결하기 위한 대안이 되지 못한다. 이미 원전 개발을 위한 다른 계획들도 성사가 불투명 하게 되었다. 현재까지 많은 돈이 (한국이 투자한 막대한 자금 또한) 성과 없이 소모되었다. 원자력에너지는 막대한 투자를 필요로 하며 심각한 안전 및 폐기물처리의 문제를 안고 있으며 특히 언제든 핵무기 개발에 남용될 소지가 있다. 더구나 현재 세계 우라늄 매장고는 여러 국가들의 계획하고 있는 신규 원자력 발전소의 수요를 충족시키기에도 턱없이 부족하다.

국제사회가 북한에 핵시설을 폐쇄하라고 요구하는 것은 타당하다. 그러나 이와 더불어 핵발전을 포기할 경우 대체 에너지를 공급하라는 북한의 요구또한 무시할 수는 없다. 북한은 얼마 전 백만 톤의 중유공급과 일정량의 전기공급도 약속받았다. 이는 실제적으로 금호에 건설할 계획인 두개의 원자력 발전소를 포기하는 대가로 받게 되는 것이다.

신재생 에너지로 중유공급 대체할 수 있다

본인의 제의의 핵심은 북한에 공급하는 에너지를 연소시 환경에 매우 유해한 중유가 아닌 여러 신재생에너지의 복합적 사용으로 대체해야 한다는 것이다. 북한에 중유 대신 신재생 에너지를 투자하는 것은 다음과 같은 성과를 가져올 것이다..

- 북한은 핵 설비를 포기하게 될 것이다. 그럼에도 불구하고 에너지를 안정적으로 획득할 수 있다..
- 희소하고 가격이 비싼 석유를 공급할 필요가 없어진다. (이미 석유는 고갈되어 가고 있고 가격도 꾸준히 상승하고 있다)
- 북한은 환경 친화적이며 자립적인 에너지 공급을 위한 기반을 갖출 수 있다. 신재생에너지는 한번 설비하기만 하면 (바이오 에너지를 제외하면) 연료공급 없이도 수십 년간 에너지를 생산할 수 있다..
- 북한에 새로운 일자리가 창출될 것이며 이를 통해 빈곤문제 해결에 도움이 될 것이다..
- 수년간에 지속될 중유 공급 비용에 비해 신재생에너지 건설에 필요한 기간설비에 투여되는 비용은 예측이 가능한 일회적 비용이다..
- 한국에도 북한에 신재생에너지 시설을 공급하기 위한 생산설비에 투자가 될 것이다. 이러한 투자는 또한 한국의 자체적 신재생에너지 공급에도 기여할 것이며 세계적으로 수요가 폭증하고 있는 신재생 에너지 분야를 수출산업으로 육성할 수 있을 것이다. 유일하게 신뢰할 수 있는 자주적 에너지 공급과 지구온난화 방지 그리고 새로운 일자리 창출의 효과가 있게 될 것이다..
- 중유사용은 심각한 대기오염에 원인이 되는 반면 신재생에너지를 사용하면지구온난화 방지 및 환경오염 방지에 기여 할 수 있다..
- 전통적인 환경문제인 오염물 배출을 현격히 줄여 환경재생에 투여되는 비용을 줄일 수 있는 직접적 효과가 있다.

**북한 신재생에너지 개발 제안:
어떤 종류의 신재생에너지가 얼마나 필요한가?**

우리가 독일에서 얻을 수 있는 북한에 대한 정보는 매우 한정되어 있다. 무엇보다 6자 회담의 모든 합의 사항에 대한 구체적 정보를 가지고 있지 않으므로 신재생에너지 개발 제안은 한정된 정보를 바탕으로 최악조건에서 최대비용으로 신중하게 추산했다.

북한이 계획하고 있는 핵발전소 2기의 총 용량은 2 기가와트이며 이는 일 년간 최대 약 14 테라와트의 전력을 생산할 수 있다. 이에 반해 백만 톤의 중유로는 총 1.1 테라와트의 에너지를 생산할 수 있다. 문제의 핵심은 두기의 핵발전소를 대체하기 위해 얼마나 많은 신재생에너지 설비가 필요한가 하는 점이다.

에너지 공급의 안정성을 확보하기 위해서는 신재생에너지의 다양하게 섞어서 사용하는 것이 가장 바람직하다. 특히 자연적 편차로 인한 풍력과 태양에너지 발전량을 상호 보완하기 위해서도 다른 신재생에너지와의 복합이 필요하다. 신재생에너지 분권적으로 생산되며 그에 따라 비용이 많이 드는 대규모의 중앙집권적 송배전망이 필요하지 않는 장점이 있다. 중앙 전력망 연결이 어려운 소도시 혹은 작은 마을 단위로 독립적 공급 망을 건설 할 수 있다.

이미 풍력발전기, 바이오에너지, 수력 발전 등은 기존의 화석에너지와의 경쟁력이 확인되었다. 이러한 신재생에너지를 통해 북한에 필요한 대부분의 전기를 공급할 수 있다. 더불어 바이오 가스와 지열을 이용하여 전기 공급 이외의 난방에 필요한 에너지를 추가로 공급할 수 있다. 난방연료로 사용되는 석유는 태양열 집열기나 바이오 연료로 대체할 수 있다.

신재생 에너지 복합의 구체적 내용:

풍력 발전:

현재 개발된 풍력발전기는 500 킬로와트 에서 5 메가와트 규모이다
설비 예상 규모: 2.5 메가와트 규모의 풍력발전기 1000개로 총 2.5 기가와트 용량으로 한 해 2500시간 최적 가동시 6.25 TWh의 전기를 생산할 수 있다. 킬로와트당 생산가격은 원화로 약 일백이십오만 원이 소요된다. 이러한 책정가는 고인건비의 선진국에서 소요되는 풍력발전 생산가를 기준으로 추산한 것이다. 2.5 기가 와트 풍력발전에 약 25억 유로가 소요된다. 남한에서 설비를 생산하여 북한에 설치한다면 인건비나 운반 설비비가 절약됨으로 비용은 현저히 낮아질 수 있다.. 바람이 풍부한 해변에 풍력발전기를 설치할 경우 상기 추정양보다 더 많은 전기를 생산할 수 있다. 그리고 송배전망이 갖추어져 있지 않은 지역에 효과적인 소규모의 풍력발전기로 독립적인 전기 공급을 실현 할 수 있다. 이러한 소규모 풍력 발전기는 실제로 많은 발전량을 담당할 수 있지만 총 발전량 산출에는 포함시키지 않겠다..

독일은 2006년 한해만도 약 2.2 기가와트의 풍력발전기를 신규 건설했다.. 북한은 긴 해안선을 끼고 있고 풍량도 풍부해 독일보다 풍력발전 여건이 훨씬 유리하다. 따라서 실제 건설 필요 풍력발전기 수는 예상치보다 훨씬 적을 수 있다. 예를들어 연간 최적 가동시간이 4000시간이라고 가정 한다면 5 메가와트용량의 250개 풍력발전기로 5 TWh 의 전력을 생산할 수 있다.

수력 발전:

설비 예상 규모: 일천 킬로와트 규모의 500개의 수력발전기로 총 0.5 기가와트의 전력을 생산할 수 있다. 연간 6000시간 최적 가동시 생산 전력: 3.0 TWh
수력 발전기의 전력 1킬로와트당 생산 가격은 약 일천만원 정도이다. 0.5 기가와트 전력 생산 설비비용은 약 40억 유로정도로 추산된다.. 북한 보다 약간 작은 면적의 독일 바이에른 주와 비교하면, 바이에른에는 현재 2.8 기가와트 규모의 수력 발전소가 있다. 한해 약 13 TWh의 전력을 생산하고 있다.
수력 발전기의 크기는 조건에 따라 다양하다. 발전기 수량 또한 규모에 따라 다양하게 구성될 수 있다. 산지가 많고 물길이 가파른 북한에는 많은 수의 소규모 수력 발전기를 설치하여 심각한 환경 문제를 일으키는 대규모의 댐 건설을 피할 수 있다. 설치하기가 매우 간편한 소규모의 수력발전기는 수십 년 동안 다양한 지역에 건설되었고.

바이오 가스 발전:

설비 예상 규모: 기기당 약 250 킬로와트 규모의 발전기 2000개로 0.5 기가와트의 전력량을 실현할 수 있고, 년 최적 가동시간 약 8000 시간을 기준으로 해마다 4TWh 의 전력을 생산할 수 있다..

바이오가스는 독일과 비교하면: 2006년 약 0,35 기가와트의 바이오 가스 발전 설비를 신규 건설 했다. 킬로와트당 전력 생산비는 약 250만 원 정도. 0.5 기가와트 규모의 전력생산 비용으로 약 10억 유로 정도가 추산된다..
바이오 가스 발전기는 전기뿐만 아니라 난방을 위한 열에너지를 약 두배 더 생산하는데 이는 난방과 열이 필요한 산업시설에 전용할 수 있다. 바이오 가스는 무엇보다 농업폐기물과 식품 및 사료 폐기물에서 획득함으로써 폐기물 처리로 인한 환경문제 해결에도 도움이 된다. 그리고 바이오 가스 발전기의 부산물은 자연 비료로 활용할 수 있어 고가의 화학 비료를 대체할 수 있다..

식물유 발전:

예상 규모: 500 킬로와트 규모의 발전기 200 기로 약 0.1 기가와트 용량을 확보할 수 있다. 최적 가동시간 8000시간을 기준으로 한 해 0.8 TWh 전력을 생산할 수 있다. 비용은 일반적인 디젤 발전기 가격과 같다. 식물유를 사용하는 발전기는 이미 광범위하게 일반화된 발전기술이다. 전기이외에도 동일한 양의 열에너지를 발생시킴으로 이러한 열에너지를 열 병합 방식으로 난방 및 산업시설에 전용할 수 있다.

지열:

북한의 지열이용 가능성에 대한 정보는 알려져 있지 않다. 지열 이용의 가능성을 타진 해 보기 위해서는 지질 조사를 통한 분석 작업이 선행되어야 한다. 북한이 구형성 산지에 속하는 것을 감안한다면 활용에 용이한 지표 근처의 지열발전 가능성은 비교적 낮다. 따라서 독일에서 현재 시도 중인 심층지열 시스템을 이용한다면 전력생산의 가능성이 있다. 조사 작업이 선행되어야 함으로 예상 규모의 추산은 불가능하다..

해조류:

국제적으로 해양 조류의 이용은 아직 개발 단계에 있으나 최근 영국, 미국, 중국

그리고 일본에서 실용화 단계로 시험이 성공적으로 이루어지고 있다. 북한의 긴 해안선을 잘 활용하고 집중적인 연구 투자가 이루어진다면 충분한 발전의 잠재력을 가지고 있다 .

태양광 발전:

태양열 발전은 다량의 전력을 생산하는 원자력 발전을 대체하기에는 아직 경제성 면에서 경쟁력이 없으나 이후 개발의 노하우를 축적하기 위해 1 기가와트 규모의 태양광 발전을 설치할 수 있을 것이다. 태양광이 화석 연료와 가격 경쟁력을 획득하기 위해 약 15년 정도가 소요될 것으로 전망된다..

1기가와트 PV 규모로 년 1000 시간 가동시 획득 전력은 1 TWh 정도이다..

1킬로와트 의 대용량 설비의 비용은 약 500만원 정도 추산된다. 총 40억 유로 추산되며 이는 예상 규모에 포함 시키지 않겠다.

총 발전량

지금까지 발전 예상 규모는 총 약 14 TWh의 전력이다. 이로써 두 기의 원자력 발전소가 생산할 수 있는 한해 14 TWh 의 전력을 완전히 대체할 수 있다.

원자력 발전소 대체 비용 비교:

이러한 제안의 예상비용을 조심스럽게 짚어 본다면 총 77억 유로 정도로 추산된다. 이는 최대 지출 비를 추산한 것이다. 실제로 비용 평가를 한다면 현저히 낮은 비용으로 설비가 가능할 것이다. 현실적으로 북한의 낮은 인건비만으로도 막대한 비용 절감이 기대된다. 그리고 남북한이 설비 생산 기지 및 설치 등을 효율적으로 분화 한다면 또 다른 비용 절감을 예상할 수 있다. 설비 생산량이 늘어날 수록 단가는 내려감으로 이러한 여러 가지 조건들을 고려한다면 약 50억 유로만으로도 충분히 실현이 가능하다. 정확한 가격추산은 현지에서 각 분야의 전문가와 기술진을 통해 얻을 수 있을 것이다.

계획된 원자력 발전소 건설비용은 약 50억 유로 정도로 추산된다. 그러나 원자력 발전소는 공사시 비용이 공사 진행에 따라 상승하는 것이 통상적이다. 그리고 폐기물 처리 시설과 핵 폐기장 같은 필요한 기간 시설비용은 건설비에 전혀 포함되어 있지 않으므로 추산 규모보다 훨씬 많은 비용이 소요될 것이다.

신재생에너지 투자비와 원전 투자비의 직접적 비교는 사실상 불가능하다. 무엇보다 신재생에너지는 바이오 가스와 식물유 발전을 제외하고는 투입되는 연료가 전혀 없다. 바이오 가스는 폐기물에서 얻어짐으로 비용이 거의 들지 않는다. 신재생에너지 설비에 소요 비용은 이후 설비 수리와 점검에 드는 비용을 제외하고는 설비후 비용이 거의 들지 않는다. 신재생에너지의 에너지원은 수력, 풍력, 태양열(광), 조력, 바이오 메스와 같이 무한대로 이용할 수 있는 것들이다. 반면 원자력 발전은 무엇보다 연료인 우라늄의 수급과 폐기물의 처리에 따른 막대한 운용비용을 요구한다. 우라늄은 다른 화석연료와 같이 고갈되어 가는 에너지원이다. 최근 몇 해 우라늄 가격은 급속도로 상승했다. 우라늄 가격 상승으로 인해 향후 원자력 발전의 경제성 악화는 예상이 불가능하다.

이러한 모든 조건들을 종합해 본다면 신재생에너지는 원자력에 비해 투자자본 총량, 운용비용 부분에서 현저히 경제적인 해결방법이다.

100만톤 중유 대체 비용 비교:

100만톤의 중유로 원자력 발전을 대체한다면 원전 건설의 약 8 %에 해당하는

비용이 소요되며 이는 1.1 TWh 전력에 상응하는 양으로 사실 14 TWh규모의 원자력을 대체 할수는 없다.

이는 단순계산으로 신재생 에너지에 약 4억 유로를 투자하여 얻을 수 있는 전력과 같다. 그러나 이러한 투자가 신재생 에너지 분야에 이루어진다면 수십 년 동안 해마다 1,1 TWh의 전력을 공급할 수 있게되는 것이다. 이는 100만톤의 중유 공급과 같이 일회적인 것이 아니다. 그러므로 신재생에너지에 4억 유로를 투자하는 것이 3억 5천만 달러의 중유공급에 비해 훨씬 경제적이다 할 수 있다.. 또한 신재생에너지의 이용은 중유 연소를 통해 발생하는 막대한 배출 가스를 피할 수 있어 지구온난화 방지에 기여할 수 있다.

북한에 신재생에너지를 투자하는 사업은 세계은행을 통해서 재원확보가 가능하다..

신재생에너지를 통해 난방(석유)연료 대체:

전력 생산과 더불어 북한에서 자체적인 연료를 생산하고 태양열을 직접 이용 하여 에너지를 획득할 수 있다..

태양열 집열기를 통한 난방

집열기 생산 공장만 세워진다면 비교적 빠른 시일내에 설치할 수 있다. 대표적인 예로 남중국 지역에 세계에서 가장 많은 태양열 집열기가 설치되어 있다. 이를 통해 막대한 양의 석유 소비를 대체할 수 있게 되었다.

식물유 생산:

자연적으로 성장하는 식물의 기름을 생산하여 식물유로 발전을 할 수 있고 차량에 사용되는 디젤유를 대체할 수도 있다. 우선적으로 농업용 트랙터나 화물 차량의 연료를 대체할 수 있다. 북한이 다량 보유하고 있는 구형 디젤자동차들은 조금만 개조를 하면 식물유를 연료로 바로 사용할 수가 있다. 순수 자연산인 식물유를 이용하는 것은 농가나 농장에서 복잡한 정유과정 없이 자체적으로 연료를 생산할 수 있다는 장점을 지닌다. 각 필요 지역에서 식물유 추출과 필터 설비만으로 식물유를 얻을 수 있고 간단한 기술만이 요구되며 설비에도 많은 시간이 소요되지 않는다. 각 지역 토양에 맞는 유류식물을 재배함으로써 막대한 양의 석유를 대체할 수 있다. 중유 공급의 일회성에 비해 식물유 개발 프로그램은 지속가능한 미래적 대안이라 할 수 있겠다.

실천 계획:

만약 한국이 신재생에너지 프로그램을 북한에 건설될 원전의 대안으로 받아들인다면 북한과의 향후 협상에서 그에 적절한 제의를 해야 한다. 구체적인 제안을 위해서는 더 많은 조사와 준비가 필요하다.

독일 및 한국의 전문가와 관련 업계 관계자로 구성된 대표단을 구성하여 현지에서 직접 사업 타당성을 조사할 수 있을 것이다..

만약 필요하다면 본인이 직접 이러한 대표단을 구성하고 인솔할 용의가 있다. 한국이 이러한 독일 대표단을 구성하기 위해 필요한 주요 세부 사항들을 독일에 미리 전달해 준다면 준비에 만전을 기할 수 있을 것이다.

구체적인 프로그램은 한국 쪽 전문가와 함께 수일 내 마련 할 수 있을 것이다.

그와 동시에 한국에 필요한 프로그램도 준비할 수 있을 것이다.

이러한 프로젝트가 빠른시일내에 현실화될 수 있게 되기를 진심으로 희망한다. 이러한 시도는 북한의 핵무기 폐기, 북한의 안정적 에너지 보급, 지구온난화 방지, 빈곤문제 해결 및 지역 환경 보호 등 여러 가지 문제들을 동시에 해결할 수 있는 대안이 될 수 있을 것이다.

독일 연방 의회 의원 한스 요셉 펠

2007년 2월 22일 베를린