# Energy audit programmes - one answer to Kyoto Protocol commitments

■ by the Finnish National Team

Energy auditing is an effective and practical way of achieving rapid improv-ements in energy efficiency, both for buildings and industrial processes. Coun-tries with ongoing auditing programmes consider energy audits to be an effective tool that has a positive and measurable influence on $CO_2$ emissions, employment in the construction sector, and the profitability of audited companies. Implementing state-of-the-art energy audit

programmes can achieve an average of 10-15% energy savings.

Today, the Kyoto Protocol can be seen in the light of several recently launched, renewed or planned energy audit programmes and related activities. Energy audits and programme level approaches can be one answer to these obligations. However, one of the main barriers to the wider intro-duction of energy auditing activities is the lack of communication at national and international levels.

## Background

In May 1994 a conference sponsored by the Inter-national Energy Agency (IEA) and the US Department of Energy (DOE) first proposed the idea of an "international exchange of audit progra-mme experience and results".

This idea instigated an IEA Subgroup/Experts Meeting in October 1995, where 30 participants from 14 countries considered industrial energy audits. Following this, the "Energy Audit Management Procedures" (AUDIT) project was launched in March 1998 to look at energy auditing within the European Union. This project is part of the European Union's SAVE programme.

## The objectives of the AUDIT project were to:

develop common state-of-the-art energy audit models; harmonise the definitions on energy auditing; develop adaptable schemes and procedures for programme administration; encourage authorities to start up national programme activities.

Audit experts and respon-sible authorities from all member states were inter-viewed in order to locate and identify the most up-to-date energy audit procedures and success stories, hopefully of common interest.

A national report was written on the situation in each member state. The AUDIT project also focused on harmonising the definition of energy auditing and modelling energy audits as well as developing schemes and

administrative proce-dures for programme level approaches.

One surprising result of the interviews within the mem-ber states was the vast number of energy auditing activities. A total of 19 energy audit programmes were found in 8 countries, another 33 programmes which included energy audits in 14 countries, and 33 other activities promoting energy audits in various ways in 13 countries. A typical feature of these findings was the lack of communication between countries and between programmes, even though approaches were similar.

One of the highlights of this project was AUDIT 99, the first international two-day conference on energy audits, which took place in October 1999 in Turku, Finland. The AUDIT 99 conference was hosted by Finland as part of its EU presidency. During the conference over 80 national and regional policy-makers, audit programme developers and coordinators from 22 countries were able to see a comprehensive cross section of the energy auditing activities being carried out throughout member states. Participants were delighted with the encouraging and supportive signals from the European Commission and the IEA.

One of the three pillars in the Community Strategy for Energy Efficiency concerns strengthening and expanding successful energy measures and programmes, and the energy audit schemes have already shown success at member state level.

The conference workshops raised the following ideas and proposals for further national, pan-European and world-wide development and promotion of energy audit activities

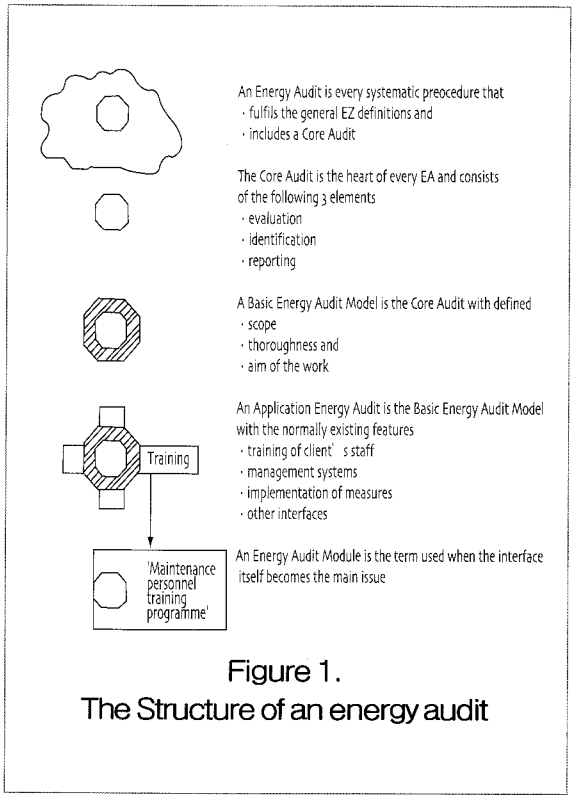



Figure 1.
The Structure of an energy audit

energy auditing experts should meet regularly to exchange information; natio-nal energy audit programmes are in a constant state of development and the exper-ience of other countries can be useful; monitoring of audit results and actual savings achieved through auditing should be developed at national and EU levels/this information is crucial for marketing and promoting audits; training and autho-risation of auditors at EU or IEA level should be developed so that auditors can work in any country; more information is needed on how to combine energy auditing with different energy efficiency programmes or environmental activities in industry and the service sector; the EU and IEA could promote energy auditing by incorporating energy audits into new energy efficiency policies. Figure 1: The struc-ture of an energie audit

# Energy audit programmes - one answer to Kyoto Protocol commitments

## Some theories on energy audits

One problem with energy audits, particularly energy audit programmes, is the lack of knowledge about the underlying principles invol-ved. In most cases the choices made by a programme developer are made fairly randomly, with no know-ledge of the consequences and alternatives available. The AUDIT project has therefore developed modelling tools for use in the programme development process. Mode-lling tools not only provide necessary support for new programmes but also help users understand the unavoidable problems of ongoing programmes.

The question "what is an energy audit?" might sound trivial ?but is it? The term "energy audit" is well known and commonly used. It is, however, only a general term and in practice its meaning can include an extremely wide range of applications.

A more meaningful definition involves first defining some basic requir-ements, e.g. that a core audit exists in the procedure and includes the following functional steps:

an evaluation of the current energy consumption; identi-fication of energy-saving possibilities; reporting.

The core audit does not exist on its own but always acts as a "model" with an agreed set of features or requirements, designed for a specific purpose. Thus, the basic energy audit model includes not only the core audit but also specifies the scope, thoroughness and aim of the audit. Although in principle a basic energy audit model is conceptual, in practice the model normally uses some kind of application to interface to other activities such as training or management systems. Energy audits can also be applied as part of another audit or assessment. Whether the application should be called a "model" or a "module" depends on the scope and substance of the work. The structure of an energy audit is illustrated in Figure 1.

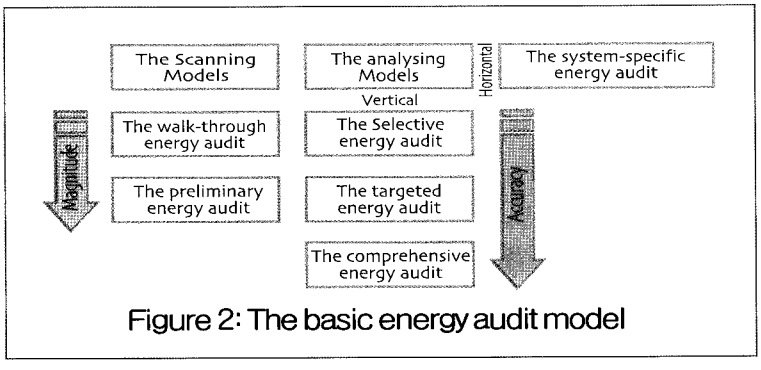



Figure 2: The basic energy audit model

## Different models for different purpose

The main aim of an energy audit may be scanning areas for possible energy savings (the scanning models) or analysing individual energy-saving measures (the analysing models). The auditor can use a "fine-toothed comb" or a "wide-toothed comb" when looking for saving potential. An energy audit may also cover a site or a building in various ways. At its "narrowest", an energy audit typically covers a single specific system (the system-specific energy audit) and at its "widest" encom-passes everything inside the site "fence" (the comprehensive energy audit). Between these two extremes an energy audit can deliberately ignore certain areas or issues (the selective and the targeted energy audits). The basic energy audit model is illustrated in Figure 2.

The final report (Guidebook for Energy Audits, Program Schemes and Administrative Procedures) of the SAVE project Energy Audit Management Procedures was published in January 2000.

# 에너지진단프로그램 - 교토의정서에 대한 하나의 답변

■핀란드 국립팀

에너지 진단은 건물과 산업 공정의 양쪽에 있어서 에너지 효율의 급속한 향상을 달성할 수 있는 하나의 효과적이며 실제적인 방법이다. 진단 프로그램을 진행중인 국가들은 에너지 진단을 이산화탄소 배출, 건설분야에서의 고용과 진단 대상업체의 유익성에 대하여 긍정적이며 예측할 수 있는 영향력을 가지고 있는 하나의 효과적인 Tool이라고 간주하고 있다. 기술 수준의 에너지 진단 프로그램을 수행하면 평균 10~15%의 에너지 절약을 이룰 수 있다. 오늘날, 교토의정서는 몇 개의 최근에 착수되거나 새로워지거나 또는 계획된 진단 프로그램과 그에 관련된 활동들에서 보여질 수 있다.

에너지 진단과 프로그램 수준 접근 수단은 이들 의무에 대한 하나의 답변이 될 수 있다. 그러나 에너지 진단 활동의 확대 도입에 대한 주요 장애의 하나는 국내적, 국제적 수준의 교류의 부족이다.

## 배경

1994년 5월, IEA(국제에너지기구)와 DOE(미국 에너지부)가 후원한 한 회의는 "진단 프로그램의 경험과 결과의 국가간 교환"이라는 한 가지 아이디어를 첫번째로 제안했다. 이 아이디어는 1995년 10월의 하나의 IEA의 소그룹인 전문가 회의를 유발했는데 이 회의에는 14개 국가에서 30명이 참가하여 산업체의 에너지 진단을 깊이 논의했다. 이 회의에 이어서 1998년 3월 EU(유럽연합)내에서 에너지 진단을 검토하기 위한 "에너지 진단 관리 절차"(AUDIT)프로젝트가 착수되었다.

이 프로젝트는 EU의 SAVE프로그램의 일부분이다.

## AUDIT 프로젝트의 목적

AUDIT 프로젝트의 목적은 다음과 같다.

- 공통의 기술 수준의 에너지 진단 모델의 개발
- 에너지 진단의 개념의 일치
- 프로그램 행정에 대한 순응 계획과 절차의 개발
- 국가적 프로그램 활동을 시작하기 위한 관계 당국의 격려

모든 회원국들의 진단 전문가와 책임 당국은 공동 관심을 희망하면서 가장 최신의 에너지 진단 절차와 성공담을 찾아내고 확인하는 인터뷰를 가졌다. 각 회원 국가의 현황에 대한 국가 보고서가 작성되었다.

AUDIT프로젝트는 또한 프로그램 수준 접근 수단을 위한 개요와 행정 절차를 개발하는 것 뿐만 아니라 에너지 진단의 개념을 일치시키고 에너지 진단의 모델을 설정하는 것에 초점을 맞추었다. 회원국들내의 인터뷰의 한 가지 놀라운 결과는 방대한 수의 에너지 진단 활동이었다. 8개국가에서 총 19개의 에너지 진단 프로그램이 발견되었고 14개국가에서 에너지 진단을 포함하는 또 다른 33개의 프로그램 및 13개 국가에서 다양한 방법으로 에너지 진단을 촉진하는 33개의 기타 활동들이 발견되었다. 이들 발견물의 전형적인 특징은 국가간, 심지어는 유사한 접근 수단을 가진 프로그램간의 교류의 부족이다.

이 프로젝트의 하이라이트의 하나는 에너지 진단에 관한 이틀간의 국제회의인 AUDIT '99로서 핀란드의 Turku에서 1999년 10월에 개최되었다. AUDIT'99는 EU의장직위의 한 부분으로서 핀란드가 주인 역할을 하였다.

회의 기간동안 22개국으로부터 참석한 80명의 국가, 지역의 정책 입안자들, 진단 프로그램 개발자들과 조정자들은 회원국가들 전체에 걸쳐서 수행되고 있는 에너지 진단 활동의 광범위한 교차 부분을 볼 수 있었다. 참석자들은

# 에너지진단프로그램 - 교토의정서에 대한 하나의 답변

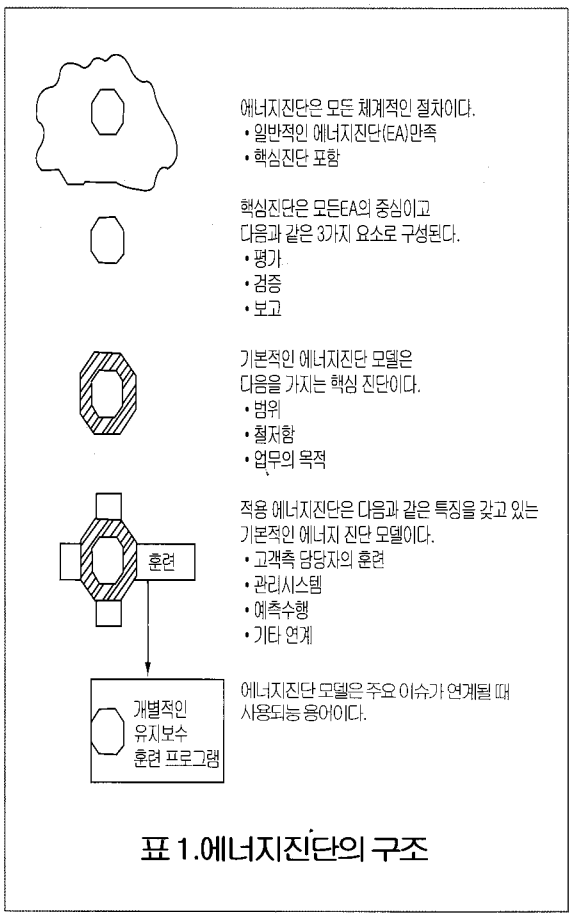



표 1.에너지진단의 구조

EC(유럽위원회)와 IEA로부터 고무적이며 부양하는 신호에 기뻐했다. 에너지 효율향상을 위한 공동체 전략의 세 개의 지주중 하나는 성공적인 에너지 측정과 프로그램을 강화, 확대하는데 관계하는 것이고 에너지 진단 계획은 이미 회원국 수준에서 성공을 보여 주었다.

회의의 Workshop은 그 이상의 국가간, 범유럽적이며 세계적인 에너지 진단 활동의 개발과 촉진을 위한 다음과 같은 아이디어와 제안을 내놓았다.

• 에너지 진단 전문가들은 정보 교환을 위한 정기적인 회합을 가질 것.

• 국가 에너지 진단 프로그램들은 지속적인 개발이 이루어져야 하며 다른 나라의 경험을 이용할 수 있도록 할 것.

• 진단 결과를 모니터링하고 진단을 통하여 얻어진 실제 절약은 국가, EU수준으로 개발되어야 함. - 이 정보는 마켓팅과 진단 촉진에 중요함.

• EU 또는 IEA의 수준에서 진단자들의 훈련과 공인과정이 개발되어 진단자들이 어느 국가에서도 일을 할 수 있도록 할 것.

• 산업과 서비스 분야에서 에너지 진단을 다른 에너지 효율 향상 프로그램들과 환경 활동들과 어떻게 결합할 것인가에 대한 보다 상세한 정보가 필요함.

• EU와 IEA는 에너지 진단을 새로운 에너지 효율 향상 정책에 집어 넣음으로써 에너지 진단을 촉진할 수 있음.

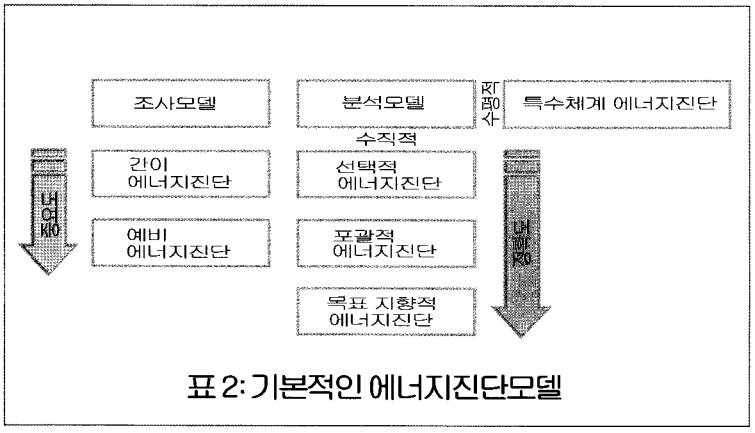



표 2: 기본적인 에너지진단모델

## 에너지 진단에 관한 몇 가지 이론

에너지 진단, 특히 에너지 진단 프로그램에 있어서 한 가지 문제점은 관련된 기본 원칙에 대한 지식의 부족이다. 대부분의 경우, 결과와 이용할 수 있는 대안에 대한 지식이 없기 때문에 프로그램의 개발자들이 선택안을 거의 만들 수 없다.

그래서 AUDIT프로젝트는 프로그램 개발 과정에 이용하기 위한 시범적인 Tool을 개발했다. 시범 Tool은 새 프로그램을 위한 필요한 지원을 제공할 뿐만 아니라 사용자들이 진행중인 프로그램의 피할 수 없는 문제들을 이해하는데 도움을 주기도 한다.

"에너지 진단이 무엇이냐?"라는 질문은 사소한 것 같이 들리지만 과연 그럴까?

"에너지 진단"이라는 용어는 잘 알려져 있고 흔히 사용되고 있다. 그러나 일반적인 용어와 실제상 그 의미는 극히 광범위한 적용 범위를 포함하고 있다. 보다 의미심장한 정의는 몇 가지의 기본적인 필요 조건의 첫번째 정의를 포함하는데,

예를 들면, 핵심적인 진단은 절차 내에 있으며 다음과 같은 기능상의 여러 단계를 포함한다는 것이다.

- 현재의 에너지소비의 평가
- 에너지 절약 가능성의 검증
- 보고서 작성

핵심적인 진단은 그 자체에 있지 않고 항상 특수 목적을 위하여 설계된 특징이나 필요 조건의 합의된 조합과 함께 "모델"로서 활동하는 것이다. 그리하여 기본적인 에너지 진단 모델은 핵심적인 진단을 포함할 뿐만 아니라 또한 진단의 범위, 철저함과 목표를 특정짓는 것이다.

비록 원칙상, 기본적인 에너지 진단 모델은 개념적이지만, 실제로는 그 모델은 보통 훈련과 관리 체계와 같은 기타의 활동과 연계되는 몇 가지의 적용 방법을 사용한다. 에너지 진단은 또한 다른 진단이나 평가의 일부분으로 적용될 수 있다. 그 적용이 "모델"이라고 불리던지 혹은 "모듈"로 불리게 되는 것은 그 업무의 범위와 본질에 의존하는 것이다.

에너지 진단의 구조는 도표 1에 나타내었다.

## 상이한 목적을 위한 상이한 모델들

에너지 진단의 주요 목적은 가능한 에너지 절약을 위한 지역의 조사(조사 모델), 또는 개별적인 에너지 절약 예측의 분석(분석 모델)일 것이다.

진단자는 절약 잠재량을 찾는데 "참빗"또는 "얼레빗"을 사용할 수 있다. 에너지 진단은 다양한 방법으로 현장이나 건물을 커버하기도 한다.

가장 협의의 에너지 진단은 전형적으로 단일의 특수 체계(특수 체계 에너지 진단)를 커버하고, 가장 광의의 에너지 진단은 현장 울타리 안의 모든 것을 포함한다(포괄적 에너지 진단). 이 양단 사이에서 에너지 진단은 고의로 어떤 지역이나 문제점을 무시한다(선택적이고 목표 지향적 에너지 진단). 기본적인 에너지 진단 모델은 도표 2에 나타내었다.

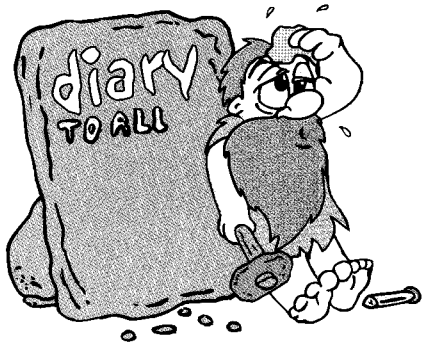
SAVE프로젝트 에너지 관리 절차의 최종보고서(에너지 진단, 프로그램 계획과 행정 절차를 위한 가이드북)는 2000년 1월에 발간되었다.

* 이 글의 번역은 남장현 사무국장이 수고해 주셨습니다.


KOREA ENERGY INFOR. CENTER
한국에너지정보센터
서울 영등포구 당산동6가 237-38(대호B/D3F)
대표전화(02)679-6464 FAX(02)2632-7566
hompage:www.energycenter.co.kr
E-Mail:w3master@energycenter.co.kr

우리는 "竹馬故友"

다이어리는 많아도 필요할 때 항상 곁에 있는
"죽마고우"처럼 꼭 필요한 다이어리는 많지 않습니다.
에너지정보센터에서
뉴밀레니엄 현장 다이어리를 제작해 드립니다.




● 사이즈/188×257(4×6배판)
● 표지색상/다양(주문사양)
● 수록내용(공통):전국 기계설비업체 리스트 총 망라. A/S센터 및 홈페이지, E-mail 주소 전재. 기계설비 점검 요령 및 응급조치 요령 정리 수록. 에너지 유관기관 및 단체 주소. 기타 다이어리 기본 수록 사항 포함

※소량 주문도 환영합니다.
※ 주문제작시 회사로고 및 상호를 다이어리 표지에 인쇄해 드리고 내지에 주문회사의 컬러광고가 게재됩니다.
※ 다이어리 커버 색깔은 주문사양별로 다양하게 제작 가능합니다.
※5월 현재 절찬 접수중!