Dunakavics

A Dunaújvárosi Egyetem online folyóirata 2018. VI. évfolyam IX. szám

Műszaki-, Informatikai és Társadalomtudományok

Gábor Ladányi
Peridynamic Modelling of Deformation Thermo-Mechanically Loaded Body

Szilágyi Ferenc
CSR a civil szférában – az Érmelléki Gazdák Egyesületének példája.

Horváthné Lázár Gabriella
A fenntarthatóság pedagógiája
1. rész



Dunakavics

A Dunaújvárosi Egyetem online folyóirata 2018. VI. évfolyam IX. szám

Műszaki-, Informatikai és Társadalomtudományok

Megjelelenik évente 12 alkalommal

Szerkesztőbizottság

András István, Ágoston György, Balázs László, Nagy Bálint, Németh István,
Rajcsányi-Molnár Mónika, Szabó Csilla Marianna.

Felelős szerkesztő Németh István
Tördelés Duma Attila

Szerkesztőség és a kiadó címe 2400 Dunaújváros, Táncsics M. u. 1/a.

Kiadja DUE Press, a Dunaújvárosi Egyetem kiadója
Felelős kiadó Dr. habil András István, rektor

A lap megjelenését támogatta a Nemzeti Kulturális Alap
TÁMOP-4.2.3-12/1/KONV-2012-0051
„Tudományos eredmények elismerése és disszeminációja
a Dunaújvárosi Főiskolán”.
http://dunakavics.due.hu
ISSN 2064-5007

Tartalom

GÁBOR LADÁNYI
Peridynamic Modelling of Deformation Thermo-Mechanically Loaded Body 5

SZILÁGYI FERENC
CSR a civil szférában – az Érmelléki Gazdák Egyesületének példája 21

HORVÁTHNÉ LÁZÁR GABRIELLA
A fenntarthatóság pedagógiája 1. rész 41

Galéria
(Sóti István fotói) 56



GÁBOR LADÁNYI *

Peridynamic Modelling of Deformation Thermo-Mechanically Loaded Body

Abstract: Surface mounted electronic devices (SMD) are subjected to complex thermo-mechanical loads during manufacturing as well as during their service life. Even during manufacturing, voids and cracks can nucleate in soldered joints and also in components such as capacitors, made of brittle materials. An initial damage can have a detrimental effect on the lifetime of the product.

Modelling of crack initiation and propagation is difficult in classical finite element analysis (FEM), due to the singularity of the mathematical functions in the differential analysis. Extended FEM (X-FEM) and meshless methods were developed to overcome these problems, nevertheless thermo-mechanical coupling of cracks and crack branching is still open for further research.

Peridynamic Continuum Modelling (PCM) is dedicated to solve the crack initiation, propagation and fracture by integral equations.

In original bond-based peridynamics, tearable springs are defined between all the couples of material points of the continuum, while in a more advanced formulation as a state-based modelling, a force vector is defined as well.

In this work, the state based peridynamic model of the coupled thermo-mechanical problem was developed, and applied to detect deformations due to thermal loads of board models, and initiation and propagation of cracks during cooling, in relation with modelling wave soldering technologies of components to a printed circuit board.

Keywords: Surface mounted electronic devices (SMD), finite element analysis (FEM), Extended FEM (X-FEM).

* *Dunaújvárosi Egyetem, Műszaki Intézet*
E-mail: ladanyi@uniduna.hu

Összefoglalás: Az elektronikai berendezések felületszerelt alkatrészei gyártásuk és teljes működési élettartamuk során összetett termo-mechanikai terhelésnek vannak kitéve. A gyártási folyamatok hatására a rideg viselkedésű alkatrészekben és forrasztott kötésekben károsodások, elsősorban repedések keletkezhetnek. Az így kialakult kezdeti károsodások jelentősen csökkenthetik a gyártmány élettartamát ezért ellenőrzésük és előrejelzésük nagy fontossággal bír.

A repedéskeletkezés és terjedés modellezése a mérnöki gyakorlatban elterjedt végeselem módszerrel nehézkes, mivel a repedés és a repedéscsúcs környezetében az elmozdulásmező deriváltjai nem értelmezhetőek. AZ X-FEM és a hálómentes módszerek alkalmasak a repedéskeletkezés és terjedés modellezésére, bár a kapcsolt termo-mechanikai repedésterjedés modellezés még ma is nyitott kutatási terület.

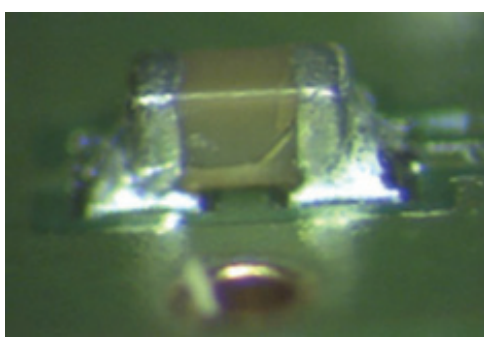
(1. ábra Repedés egy felületszerelt alkatrészen)

A peridinamikus kontinuum modell (PKM) kifejezetten repedés megjelenés és terjedés leírására kifejlesztett módszer, mely a folyamatok matematikai leírására differenciálegyenletek helyett intégrálegyenleteket alkalmaz. A 2000. évben publikált, elsőként kifejlesztett PKM modellben a test pontpárjai közt értelmezett – képzeletbeli – elszakítható rugók segítségével volt lehetséges a test alakváltozásainak és a repedések követésének leírása. A 2006. évben publikált összetettebb állapot alapú PKM a test pontjaiban ébredő belső erők meghatározása során a pont környezetének alakváltozási állapotát veszi figyelembe.

Cikkemben a kapcsolt termo-mechanika problémák megoldására alkalmas peridinamikus kontinuum modellt mutatom be, mely eredményesen alkalmazható mechanikai- és hő- terhelésnek kitett test hőmérséklet és feszültségeloszlásának meghatározására valamint a felületszerelt alkatrészek gyártása során keletkező és terjedő repedések modellezésére.

Kulcsszavak:: Felületszerelt elektronikus eszközök (SMD), végeselem-elemzés (FEM), kiterjesztett FEM (X-FEM).

Figure 1. Cracked component on an SMT board.



Introduction

The surface mounted technology (SMT) is widely utilized industrial solution to manufacture electrical assemblies for many fields of use. Due to the large number and the relevancy of these components, the reliability of the technology is essential. It is therefore important to develop robust and reliable theoretical and computational models for simulating the behavior of electrical boards with surface mounted components. Existing models, for the reasons explained next, might not be satisfactory for modelling of all mechanisms, hence, new modelling strategies are developed.

All the presently employed definitions of strain involve partial derivatives of the displacement field. For the concept of strain to be well-defined, continuity of the displacement field is thus required.

Brittle materials like ceramics, are usually very sensitive for tensile deformation. If during the manufacturing the tensile strain is higher them the ultimate strain, cracks initiate and start to propagate. The displacement and temperature field in the crack surface and the crack tip becomes manifestly discontinuous. Therefore, for such materials, it makes little sense to define the material constitutive behavior in terms of stress, strain and heat. Early constitutive theories of ceramics (prior to the 1980's) were uniformly based upon the relationships between stress and strain – and therefore these theories are ill-suited to describe the behavior of ceramics – and other brittle materials – after crack initiation.

In order to rectify the situation, many nonlocal damage models were proposed in the 1980's and 1990's. Strongly nonlocal models introduce a length scale by making the stress a function of the "average strain" in a surrounding region of finite size.

Weakly nonlocal models relate the damage with strain and strain gradient. These models all attempt to improve the theoretical problems caused by the essential initial assumptions of continuum mechanics. However, these models are still essentially based upon concepts of stress and strain.

Peridynamic (PD) modelling, proposed by Silling [1, 2] in 1998, does not presume continuous displacement field. Instead, the model proposes that solid body is an infinite set of infinitesimal particles held together by finite distance forces which are functions of the particles' relative positions. The displacements of the particles,

[1] Silling, S. A. (1998): „Reformation of Elasticity Theory for Discontinuous and Long-Range Forces," SAND98-2176, *Sandia National Laboratories*. Albuquerque, NM.

(2] Silling, S. A. (2000): „Reformulation of Elasticity Theory for Discontinuities and Long-Range Forces." *Journal of the Mechanics and Physics of Solids*. 48: Pp. 175–209.

[3] Silling, S.A. (2010): „*Linearized theory of peridynamic states*". J. Elasticity Vol. 99, No. 1.
Pp. 85–111.

[4] Silling, S. A.– Epton, K.–Weckner, O.–Xu, J.–Askari, E. (2007): „*Peridynamic states and constitutive modeling*". J. Elasticity, Vol. 88, No. 2.
Pp. 151–184.

subject to both internal and externally applied forces are assumed to follow Newton's laws of motion.

The constitutive behavior of the model is defined through „pairwise forces" acting between material particles. The peridynamic force acting between two particles is assumed to be a function of the relative displacement between the two interacting particles within the „material horizon".

The bond-based peridynamic model, as originally proposed, is a central force model, and thus cannot model materials with Poisson's ratios other than ¼. A more general model, which overcomes this limitation, called the state-based peridynamic model is described in the next sections.

In this manuscript, we present a small-strain linearly thremo-elastic static implementation of the PD formulation and assess the ability of the numerical method to capture crack initiation and follow crack propagation as well.

A review of literature of the peridynamics modelling is presented in Section 2, while the new quasi-static continuum formulation of linear thermo-elastic small strain are presented in *Section 2.1*.

The *Section 2.2* refers about the damage modelling in peridynamic context. In *Section 2.3* the spatial discretized formulation of thermo-elastic perdynamic model is developed.

The temporal discretization and the structure solution algorithm are described in *Section 2.4*. In *Section 3*, one can find numerical examples for 2D plane stress thermo-elasticity with validations of the results.

State-based peridynamic model

A reformulation of the bond-based PD relations proposed by Silling and coworkers [3, 4] led to two new PD formulations referred to as ordinary state-based (OSB) and non-ordinary state-based (NOSB) PD.

The state-based formulation introduces a deformation-vector state $\boldsymbol{y}$ which maps the initial state of the environment of all particles to the current state. The force-vector state $\boldsymbol{T}$ maps a deformation-state into a force-state at all points within a volume of influence. No restrictions on the mapping functions being linear or

continuous are presumed. Consequently, the state-based formulation eliminates the bond-based PD restriction requiring a Poisson's ratio of ¼ for isotropic linear elastic materials since the bond forces now depend on the collective deformation of the bonds in the volume of influence. The SB formulation is an active area of research and has been used to model problems on the field of elasticity, plasticity and viscoelasticity.

Comparing the two types of state-based PD, in the OSB formulation the force state between two arbitrary particles ***T(x, x')*** and its counterpart ***T'(x', x)*** have to be parallel. In the NOSB formulation, similar restriction is not assumed, consequently the NOSB formulation allows for classical continuum mechanics quantities, such as deformation gradient and stress tensor, to be used in constitutive models.

Most of the researchers have focused the NOSB formulation on explicit dynamical problems. Foster et al. [5] modeled rate-dependent plasticity for explicit dynamic Taylor impact tests of aluminum. Warren et al. [6] simulated transient dynamic fracture of a center cracked aluminum bar. Littlewood used the non-ordinary formulation to model fatigue crack growth of an elastic inclusion in a single elastic-viscoplastic crystal [7], and the dynamic fracture of an expanding steel tube was modeled using a classical mechanics elastic–plastic constitutive law [8]. Tupek et al. [9] implemented a classical continuum damage model within the state-based formulation by modifying PD's influence function according to the accumulated damage state, where the bonds are severed within a horizon in accordance with the damage law. O'Grady and Foster [10, 11] developed NOSB model to represent the bending of a Bernoulli-Euler beam and Kirchoff-Love plate, respectively.

[5] Foster, J. T.–Silling, S. A.–Chen, W. W. (2010): *Viscoplasticity using peridynamics.* Int. J, Numer. Methods Eng. Vol. 81. No. 10. Pp. 1242–1258.

[6] Warren, T. L.–Silling, S. A.–Askari, A.–Weckner, O.–Epton, M. A.–Xu, J. (2009): *A non-ordinary state-based peridynamic method to model solid material deformation and fracture*. Int. J. Solids Struct. Vol. 46. No. 5. Pp. 1186–1195.

[7] Littlewood, D. J. (2011): *A nonlocal approach to modeling crack nucleation in AA 7075–T651*. In: Proceedings of ASME 2011 International Mechanical Engineering Congress & Exposition.

[8] Littlewood, D. J. (2010): *Simulation of dynamic fracture using peridynamics, finite element modeling, and contact.* in: IMECE2010. Pp. 1–9.

[9] Tupek, M. R.–Rimoli, J. J.–Radovitzky, R. (2013): *An approach for incorporating classical continuum damage models in state-based peridynamics, Comput.* Methods Appl. Mech. Eng., Vol. 263. Pp. 20–26.

[10] O'Grady, J.–Foster, J. (2014): Peridynamic beams: A non-ordinary, state-based model. *International Journal of Solids and Structures.* Vol. 51. No. 18. Pp. 3177–3183.

[11] O'Grady, J.–Foster, J. (2014): Peridynamic plates and flat shells: A non-ordinary, state-based model. *International Journal of Solids and Structures*. Vol. 51. No. 25–26. Pp. 4572–4579.

[12] Wu, C. T.–Ren, B. (2015): *A stabilized non-ordinary state-based peridynamics for the nonlocal ductile material failure analysis in metal machining process, Computer Methods in Applied Mechanics and Engineering.* Vol. 291. Pp. 197–215.

[13] O'Grady, J.–Foster, J. (2016): *A meshfree method for bending and failure in non-ordinary peridynamic shells, Computational Mechanics*. Vol. 57, No. 6. Pp. 921–929.

[14] Amani, J.– Oterkus, E.–Areias, P.–Zi, G.–Nguyen-Thoi, T.–Rabczuk, T. (2016): A non-ordinary state-based peridynamics formulation for thermoplastic fracture. *International Journal of Impact Engineering*. Vol. 87. Pp. 83–94.

Later, O'Grady and Foster [13] generalized their model for thin shells. In article of Wu and Ren [12] NOSB model was applied to the metal machining analysis. In the study of Amani et al. [14] non-ordinary state based peridynamic formulation of brittle and ductile fracture was presented. Johnson-Cook constitutive and damage models were adopted to taken into account plastic hardening, thermal softening and fracture.

Continuous peridynamic model of thermo-elastic material

A continuum point at $\boldsymbol{X}$ in domain $\boldsymbol{\Omega}$ interacts with its neighbors, i.e. those material points located within a distance called the horizon, $\mathcal{H}$, by means of bonds between continuum points. The reference position vector state $\boldsymbol{X}$ is defined by

$$\boldsymbol{\mathcal{X}} \coloneqq \boldsymbol{X}' - \boldsymbol{X}.$$

The current deformed position vector state is

$$\boldsymbol{\mathcal{Y}} \coloneqq \boldsymbol{x}' - \boldsymbol{x} = (\boldsymbol{X}' + \boldsymbol{u}') - (\boldsymbol{X} + \boldsymbol{u})$$

where $\boldsymbol{X}$, $\boldsymbol{X'}$, $\boldsymbol{u}$ and $\boldsymbol{u'}$ are the position and the displacement of the observed material point and its neighbor, respectively.

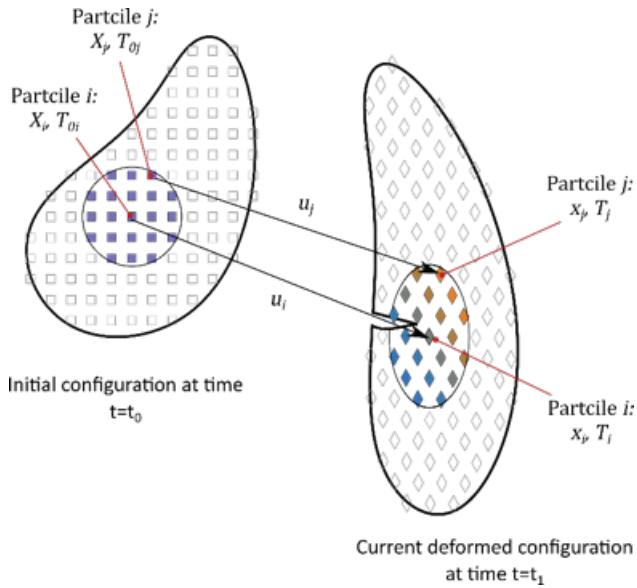
Similar to above relations, the current relative displacement vector state and relative over-temperature state can be introduced:

$$\boldsymbol{\mathcal{U}} \coloneqq \boldsymbol{u}' - \boldsymbol{u}$$

$$\mathcal{T} \coloneqq \Theta' - \Theta,$$

where $\theta = T - T_0$ and T_0 is the initial temperature of the point.

Figure 2. Peridynamic neighbourhood of a material particle.



The peridynamic displacement and temperature gradients at $\boldsymbol{X}$ are given:

$$\boldsymbol{\nabla} \otimes \boldsymbol{u} \cong \boldsymbol{K}(\boldsymbol{X}) \coloneqq \left[\int_{\mathcal{H}} \omega(|\boldsymbol{\mathcal{X}}|) \cdot (\boldsymbol{\mathcal{U}} \otimes \boldsymbol{\mathcal{X}}) dV_{X'} \right] \cdot \boldsymbol{K}_0$$

$$\boldsymbol{\nabla} \cdot T \cong \boldsymbol{H}(\boldsymbol{X}) \coloneqq \left[\int_{\mathcal{H}} \omega(|\boldsymbol{\mathcal{X}}|) \cdot (\mathcal{T} \cdot \boldsymbol{\mathcal{X}}) dV_{X'} \right] \cdot \boldsymbol{K}_0$$

where inverse of the initial shape tensor defined by

$$\boldsymbol{K}_0 \coloneqq \left[\int_{\mathcal{H}} \omega(|\boldsymbol{\mathcal{X}}|) \cdot (\boldsymbol{\mathcal{X}} \otimes \boldsymbol{\mathcal{X}}) dV_{X'} \right]^{-1}$$

and $dV_{X'}$ is the volume associated with continuum point X' in the neighborhood of point $\boldsymbol{X}$.

Influence function ω means the weight of the interaction between points of neighborhood. The effect of choosing the influence function was tested on peridynamic elastic problems by Queiruga and Moridis [15]. In our problems, a constant function was used.

The peristatic equation of motion and the equation of heat conduction are

$$\int_{\mathcal{H}} (\boldsymbol{T}' - \boldsymbol{T}) dV_{X'} + \boldsymbol{b} = \boldsymbol{0}$$

$$\int_{\mathcal{H}} (h' - h) dV_{X'} + \varrho \cdot s = 0$$

where $\boldsymbol{T}$, h are the force- and heat-state, respectively. The quantity $\boldsymbol{b}$ and s are volumetric mechanical load and heat source, respectively. The material property ϱ is the mass density.

Based on equations of classical thermo-elasticity, the force-state in terms of classical stress tensor σ, is shown to be [6]

$$\boldsymbol{T} = \omega(|\boldsymbol{X}|) \cdot \boldsymbol{\sigma} \cdot \boldsymbol{K}_0 \cdot \boldsymbol{X}$$

Similarly, the heat state as function of classical heat flux $\boldsymbol{q}$ is [16]

$$h = \omega(|\boldsymbol{X}|) \cdot \boldsymbol{q} \cdot \boldsymbol{K}_0 \cdot \boldsymbol{X}$$

It can be proven, when $\mathcal{H} \to \emptyset$ and $\omega(|\boldsymbol{X}|) \to \delta$, the above integrals converge to the divergence of the stress tensor and to the gradient of the heat flux, respectively.

Assuming linear thermo-elastic material behavior, the stress/strain relation is governed by Hooke's law and heat/temperature relation is governed by Fourier's law:

$$\boldsymbol{\sigma} = \boldsymbol{C} \cdot \boldsymbol{\varepsilon} + \boldsymbol{\beta} \cdot \theta$$

$$\boldsymbol{\varepsilon} = \frac{1}{2} \cdot (\boldsymbol{\nabla} \otimes \boldsymbol{u} + \boldsymbol{u} \otimes \boldsymbol{\nabla})$$

$$\boldsymbol{q} = -\boldsymbol{k} \cdot \boldsymbol{\nabla} \cdot \theta$$

[6] Warren, T. L.–Silling, S. A.–Askari, A.–Weckner, O.–Epton, M. A.–Xu, J. (2009): *A non-ordinary state-based peridynamic method to model solid material deformation and fracture*. Int. J. Solids Struct. Vol. 46. No. 5. Pp. 1186–1195.

[15] Queiruga, A. F. –Moridis, G. (2017): Numerical experiments on the convergence properties of state-based peridynamic laws and influence functions in two-dimensional problems. *Computer Methods in Applied Mechanics and Engineering.* Vol. 322. Pp. 97–122.

[16] Oterkus, S.–Madenci, E.–Agwai, A. (2014): Peridynamic thermal diffusion. *Journal of Computational Physics.* Vol. 265. Pp. 71–96.

where $\boldsymbol{\sigma}$, $\boldsymbol{\varepsilon}$, $\boldsymbol{\theta}$ and $\boldsymbol{q}$ are stress, engineering strain and temperature, respectively. The material properties $\boldsymbol{C}$, $\boldsymbol{\beta}$ and $\boldsymbol{k}$ are elastic, thermal moduli and heat conductivity tensors, respectively. In case of linear elastic isotropic body the thermal moduli contains two material independent parameters, for example Lame's constants λ and μ. These material properties determine the characteristic of the thermomechanical behavior of the body. Introducing the coupling coefficient

$$\epsilon = \frac{\beta^2 \cdot \Theta}{\varrho \cdot c_V \cdot (\lambda + 2 \cdot \mu)}$$

the strength of the coupling can be defined. When $\epsilon < 1.0$, usually weak coupling is spoken and the heat conduction can be modelled separated from the mechanical deformation. If $\epsilon \geq 1.0$ then the coupling is strong and the cross relation between heat conduction and deformation cannot be neglected.

Table 1. Coupling coefficient for some applied materials.

Material	Coupling coeff. ϵ	Coupling
Steel	$9 \cdot 10^{-3}$	weak
Silicon carbide	$8 \cdot 10^{-4}$	weak
HDPE	$1.053 \cdot 10^{1}$	strong

Using peridynamic gradients, the strain tensor and the heat flux have the form

$$\boldsymbol{\varepsilon} = \frac{1}{2} \cdot \left(\left[\int_{\mathcal{H}} \omega(|\boldsymbol{X}|) \cdot (\boldsymbol{U} \otimes \boldsymbol{X} + \boldsymbol{X} \otimes \boldsymbol{U}) dV_{X'} \right] \cdot \boldsymbol{K}_0 \right)$$

$$\boldsymbol{q} = -\boldsymbol{k} \cdot \left[\int_{\mathcal{H}} \omega(|\boldsymbol{X}|) \cdot (\mathcal{T} \cdot \boldsymbol{X}) dV_{X'} \right] \cdot \boldsymbol{K}_0$$

2.2 Spatial discretization

In a discrete system, the nonlocal gradients, at a particle $\boldsymbol{X}_i$ can be approximated using finite sums over the total number of particles, n, within the horizon, $\mathcal{H}$, as

$$\boldsymbol{\nabla} \otimes \boldsymbol{u} \cong \left[\sum_{j=1}^{n} \omega(|\boldsymbol{\mathcal{X}}_{ij}|) \cdot (\boldsymbol{\mathcal{U}}_{ij} \otimes \boldsymbol{\mathcal{X}}_{ij}) dV_j\right] \cdot \boldsymbol{K}_0$$

$$\boldsymbol{\nabla} \cdot T \cong \left[\sum_{j=1}^{n} \omega(|\boldsymbol{\mathcal{X}}_{ij}|) \cdot (\mathcal{T}_{ij} \cdot \boldsymbol{\mathcal{X}}_{ij}) dV_j\right] \cdot \boldsymbol{K}_0$$

where inverse of the initial shape tensor defined by

$$\boldsymbol{K}_0 \coloneqq \left[\sum_{j=1}^{n} \omega(|\boldsymbol{\mathcal{X}}_{ij}|) \cdot (\boldsymbol{\mathcal{X}}_{ij} \otimes \boldsymbol{\mathcal{X}}_{ij})\right]^{-1}$$

The engineering strain tensor and the heat flux vector at particle $\boldsymbol{X}_i$ are thus discretized as

$$\boldsymbol{\varepsilon}(\boldsymbol{X}_i) \cong \frac{1}{2} \cdot \left(\left[\sum_{j=1}^{n} \omega(|\boldsymbol{\mathcal{X}}_{ij}|) \cdot \begin{pmatrix} \boldsymbol{\mathcal{U}}_{ij} \otimes \boldsymbol{\mathcal{X}}_{ij} + \\ + \boldsymbol{\mathcal{X}}_{ij} \otimes \boldsymbol{\mathcal{U}}_{ij} \end{pmatrix} dV_j\right] \cdot \boldsymbol{K}_0\right)$$

$$\boldsymbol{q}(\boldsymbol{X}_i) = -\boldsymbol{k} \cdot \left[\sum_{j=1}^{n} \omega(|\boldsymbol{\mathcal{X}}_{ij}|) \cdot (\mathcal{T}_{ij} \cdot \boldsymbol{\mathcal{X}}_{ij}) dV_j\right] \cdot \boldsymbol{K}_0$$

Material properties:

$\boldsymbol{C} = \frac{E}{1-\nu^2} \cdot \begin{bmatrix} 1 & \nu & 0 \\ \nu & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1-2\cdot\nu \end{bmatrix}$, for plane stress,

$\boldsymbol{C} = \frac{E}{(1+\nu)\cdot(1-2\cdot\nu)} \cdot \begin{bmatrix} 1-\nu & \nu & 0 \\ \nu & 1-\nu & 0 \\ 0 & 0 & \frac{1-2\cdot\nu}{2} \end{bmatrix}$, for plane strain problems, $\boldsymbol{\beta} = \frac{E\cdot\alpha}{1-\nu} \cdot \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \\ 0 & 0 \end{bmatrix}$

Let the vectors of nodal displacements and nodal temperatures around point $\boldsymbol{X}_i$ be

$$\boldsymbol{U}_i = [u_0 = u_i \quad v_0 = v_i \quad .. \quad u_n \quad v_n]$$

$$\boldsymbol{\Theta}_i = [\theta_0 = \theta_i \quad .. \quad \theta_n]$$

The engineering strain tensor ε at point $\boldsymbol{X}_i$ in vector notation then takes the form

$$\boldsymbol{\varepsilon}_i = [\varepsilon_x \quad \varepsilon_y \quad \gamma_{xy}]^T = \boldsymbol{B}_i^{mech} \cdot \boldsymbol{U}_i$$

$$\boldsymbol{B}_i^{mech} = [\boldsymbol{B}_0 \quad \boldsymbol{B}_1 \quad .. \quad \boldsymbol{B}_n]$$

$$\boldsymbol{B}_0 = \sum_{j=1}^{n} \boldsymbol{B}_j$$

$$\boldsymbol{B}_j = \boldsymbol{K}_i \cdot \begin{bmatrix} \omega_{i1} \cdot \Delta X_{i1} & 0 & .. & \omega_{in} \cdot \Delta X_{in} & 0 \\ 0 & \omega_{i1} \cdot \Delta Y_{i1} & .. & 0 & \omega_{in} \cdot \Delta Y_{in} \\ \omega_{i1} \cdot \Delta Y_{i1} & \omega_{i1} \cdot \Delta X_{i1} & .. & \omega_{in} \cdot \Delta Y_{in} & \omega_{in} \cdot \Delta X_{in} \end{bmatrix}$$

The stress tensor in vector notation is

$$\boldsymbol{\sigma}_i = [\sigma_x \quad \sigma_y \quad \tau_{xy}]^T = \boldsymbol{C} \cdot \boldsymbol{\varepsilon}_i = \boldsymbol{C} \cdot \boldsymbol{B}_i^{mech} \cdot \boldsymbol{U}_i$$

Similar to engineering strain, the heat flux vector $\boldsymbol{q}$ takes the form

$$\boldsymbol{q}_i = [q_x \quad q_y]^T = -\boldsymbol{k} \cdot \boldsymbol{B}_i^{therm} \cdot \boldsymbol{\Theta}_i$$

$$\boldsymbol{B}_i^{therm} = [\boldsymbol{B}_0 \quad \boldsymbol{B}_1 \quad .. \quad \boldsymbol{B}_n]$$

$$\boldsymbol{B}_0 = \sum_{j=1}^{n} \boldsymbol{B}_j$$

$$\boldsymbol{B}_j = \boldsymbol{K}_i \cdot \begin{bmatrix} \omega_{i1} \cdot \Delta X_{i1} & .. & \omega_{in} \cdot \Delta X_{in} \\ \omega_{i1} \cdot \Delta Y_{i1} & .. & \omega_{i1} \cdot \Delta Y_{in} \end{bmatrix}$$

where the discretized shape tensor is

$$\boldsymbol{K}_i = \left[\sum_{j=1}^{n} \begin{bmatrix} \omega_{ij} \cdot \Delta X_{ij}^2 & \omega_{ij} \cdot \Delta X_{ij} \cdot \Delta Y_{ij} \\ \omega_{ij} \cdot \Delta X_{ij} \cdot \Delta Y_{ij} & \omega_{ij} \cdot \Delta Y_{ij}^2 \end{bmatrix} \right]^{-1}$$

Let the nodal stresses and heat flux around point $\boldsymbol{X}_j$ are

$$\boldsymbol{\Sigma}_j = \left[\boldsymbol{\sigma}_0^T = \boldsymbol{\sigma}_j^T \quad .. \quad \boldsymbol{\sigma}_n^T\right]$$

$$\mathbf{Q}_j = \left[\boldsymbol{q}_0^T = \boldsymbol{q}_j^T \quad .. \quad \boldsymbol{q}_n^T\right]$$

In this notation, the 0 index element is always be kept for the data of the central node, and 1..*n* indice mark the data of neighbors.
The equation mechanical and thermal balance at point $\boldsymbol{X}_j$ in discretized form are

$$\boldsymbol{B}_j^{mech^T} \cdot \boldsymbol{\Sigma}_j + \boldsymbol{\beta} \cdot \boldsymbol{B}_j^{therm} \cdot \boldsymbol{\Theta}_j = \mathbf{0}$$

$$\boldsymbol{B}_j^{therm^T} \cdot \mathbf{Q}_j + \varrho \cdot s_j = 0$$

Applying these equations for all the material points, systems of linear equations can be written for the mechanical and the heat conduction parts of the problem.

Temporal discretization and numerical implementation

In our solutions, weak connection was implemented between thermal and mechanical interactions. The mechanical and the thermal load history was defined with the mechanical and thermal initial and boundary conditions separately. During the calculation, response at each time step the damage state was frozen. Based on thermal conditions the current temperature field was determined. Based on the mechanical conditions, the displacement field was calculated, when temperature field produced additional thermo-mechanical load on the particles.

To apply the current boundary conditions, the Lagrange-multiplier method was adopted. Pointwise elementary BCs was applied in nodes of prescribed displacements and temperature. Natural boundary conditions, like surface traction and heat transfer on surface, were applied using nonlocal peridynamic approximation of stress and heat defined in *Section 2.* The algorithm of the solution takes the form

1. start
2. read inputs
3. initialization of
   - 3.1. spatial discretization:
     generating nodes and collecting neighborhood lists
   - 3.2. initial and boundary conditions,
   - 3.3. temporal discretization:
     external mechanical and thermal load histories,

4. loop over time steps: k=1,..,nt
   4.1. if (new) damage exists then modifying neighborhood lists, apply thermal BCs,
   4.2. update heat conduction and stiffness matrices,
   4.3. solve heat conduction problem,
   4.4. apply mechanical BCs,
   4.5. solve mechanical problem,
   4.6. compute secondary results: strains, stresses, damage,
   4.7. write output,
   4.8. end loop k
5. end

Numerical examples

In achieving the numerical results, the state-based peridynamics approach is adopted while utilizing the numerical schemes described in the preceding sections. The predictions from the peridynamic simulations are compared to the classical solutions to establish the validity of the peridynamic thermo-elastic analysis. These solutions concern finite slabs with static mechanical and steady state heat conduction problems. Continuous solutions and effect of crack propagation are also under analysis.

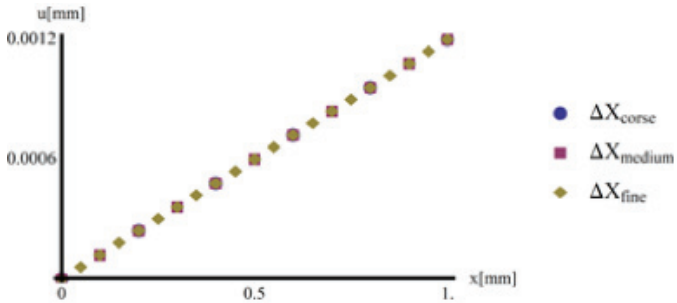
Free thermal expansion of square plate

The initial temperature of a square plate is T_0=293[K] and the current temperature is T_1=393[K].

The left and the bottom sides are constrained with a roller support. The right and the top sides have stress-free mechanical boundary conditions.

The height and width of the plate are H=1[mm] and W=1[mm]. The linear coefficient of thermal expansion, Young's modulus, and the Poisson-ratio are $\alpha=12\cdot10^{-6}$ [K^{-1}], E=200[GPa], and v=0.3, respectively. Peridynamic particles were generated in equidistant rectangular pattern with ΔX_{corse}=0.2[mm], ΔX_{medium}=0.1[mm] and ΔX_{fine}=0.05[mm]. Radius of the horizon was $\mathcal{H}=3.1\cdot\Delta X$ in all calculations.

Figure 3. Horizontal displacement (u) on the central node path of isothermally heated square plate.



The horizontal displacement of the right edge is $u_{exact}=T_1 \cdot \alpha = 0.0012$[mm]. The three numerical solutions were identical to the exact solution. The horizontal displacements of the central nodes are shown in *Fig. 3.*

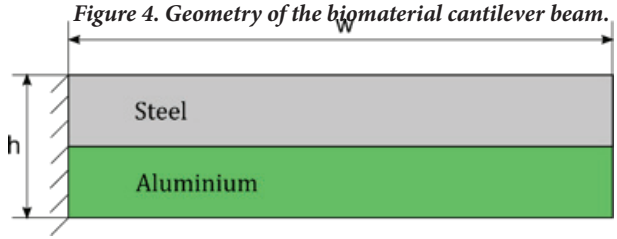
Thermal expansion of cantilever bi-material beam

The initial temperature of the beam is T_0=293[K] and the current temperature is T_1=393[K].

All degrees of freedom are constrained at left end of the beam. The bottom, right and the top sides have stress-free mechanical boundary conditions.

The height and width of the beam are h=1[mm] and W=6[mm]. The upper half of the beam is made of steel. The linear coefficient of thermal expansion, Young's modulus, and Poisson-ratio are $\alpha=12\cdot10^{-6}$ [K^{-1}], E=200[GPa] and υ=0.3, respectively.

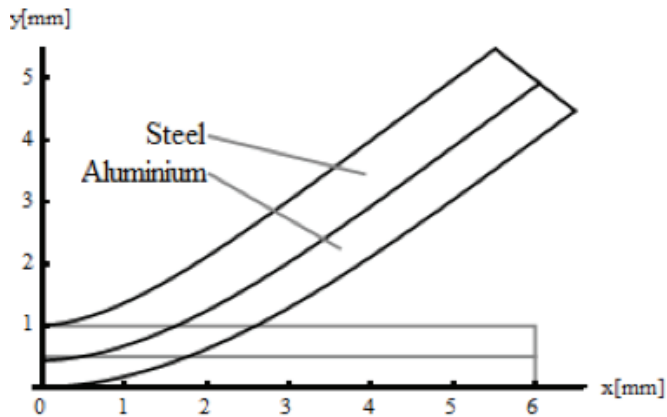
Figure 4. Geometry of the bimaterial cantilever beam.



The lower half of the beam is made of aluminum. The linear coefficient of thermal expansion, Young's modulus, and Poisson-ratio are $\alpha=21\cdot10^{-6}[K^{-1}]$, $E=70$[GPa] and $\upsilon=0.28$, respectively.

Peridynamic particles were generated in equidistant rectangular pattern with $\Delta X=0.05$[mm], Radius of the horizon was $\mathcal{H}=3.1\cdot\Delta X$.

Figure 5. Initial and deformed shape of bi-material beam under elevated temperature.



During the heating the different material properties of the two parts of the beam cause different magnitude of thermal expansion. The connection between the two parts does not allow sliding between the parts and cause the bending deformation of the assembly (see *Fig.5*).

Conclusions

This study presents a non-ordinary state-based PD-model of thermo-elastic materials. The constitutive constants are the same as those needed in the classical thermo-elastic models. Discretized equations and a solution algorithm were also developed. The behavior of PD model is demonstrated on some solutions concerning a plate under homogeneous thermal expansion and bending thermal expansion of a bi-material beam.



SZILÁGYI FERENC *

CSR a civil szférában – az Érmelléki Gazdák Egyesületének példája. Érdekvédelem, brand- és termékfejlesztési támogatás

* *Partiumi Keresztény Egyetem*
Email: szilfester@gmail.com

Összefoglalás: Az Érmelléki Gazdák Egyesülete (ÉGE), egy komplex, mezőgazdasági profilú romániai magyar civil kezdeményezés, amely tulajdonképpen szervezeti hátteret kíván biztosítani egyéni és családi vállalkozóknak, őstermelőknek – olyan mikrovállalkozások számára, amelyeknek az önálló képességeik (termékkialakítás, piacképesség, ezekhez kapcsolódó jogi, kereskedelmi ismeterek/kapcsolatok) nagyon korlátozottak.
Kulcsszavak: Helyi termék, CSR, civil szféra, agrárium.

Abstract: The Farmers Association of Érmellék (Érmelléki Gazdák Egyesülete – HU.; Asociatia Agricultorilor din Valea Ierului – RO) is an NGO, with a complex agricultural profile, operating in the northern part of the Romanian Bihor county. The NGO wants to provide organizational background to individual and family entrepreneurs, the capabilities of whom are very limited (product development, marketability, legal knowledge, commercial knowledge, trade relations).
Keywords: Local Product, CSR, NGO, agriculture sector.

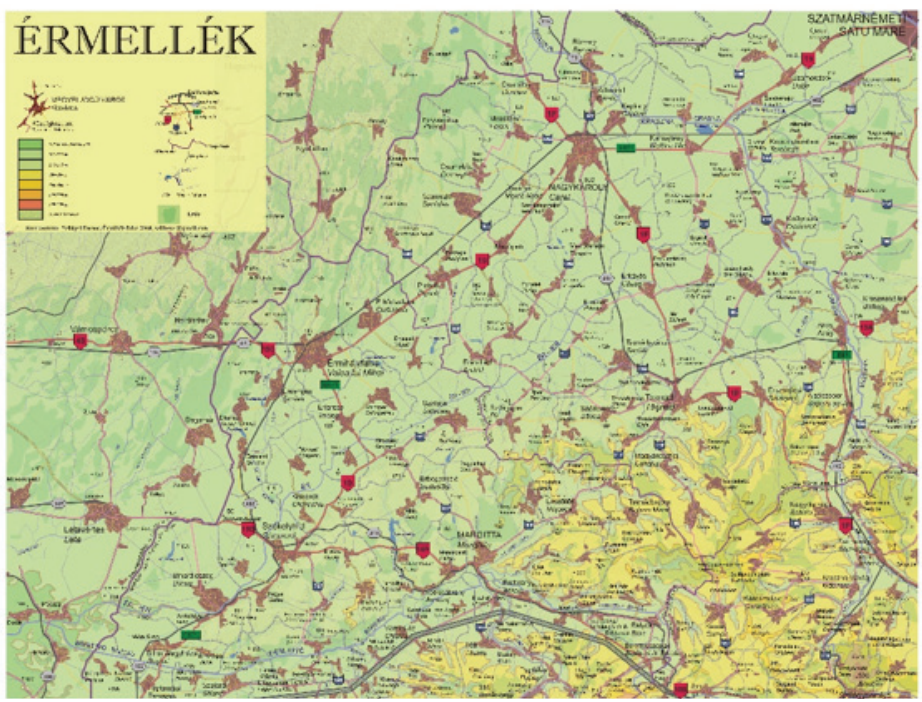
Tevékenységi terület – az Érmellék bemutatása

Az Érmellék Románia és Magyarország határán, Hajdú-Bihar, Bihar és Szatmár megyék érintkezésénél terül el. Tulajdonképpen egy 20–25 km széles és 60 km hosszú sáv, amely délnyugat-északkelet irányban húzódik. Eredetileg az Érmellék fogalma néprajzi és vízrajzi jellegű, domborzati szempontból több egység alkotja: Ér-síkság (és folyosóvölgy), Délkelet Nyírség, Érhát (Érszőllősi-dombvidék), de szorosan érintkezik a Berettyó-síkkal és a Kraszna síksággal is. Vitatható, hogy a Körösök, vagy a Szamos síkságának a részét

képezi-e. Az Ér vízgyűjtőterülete 1437 km2, ebből 44% Bihar, 56% pedig Szatmár megye területén található, [1] de néprajzi tájegységként jóval nagyobb a kiterjedése.

Az Érmellék elsősorban néprajzi- és agrártájegységként értelmezhető. Kialakulásához a középkorban az egységes etnikai szerkezet, a természeti környezetből fakadó életforma vezetett. Annak ellenére egységes övezetről beszélhetünk, hogy északi fele Szatmárhoz és Közép-Szolnokhoz, a déli pedig Biharhoz tartozott. Mint néprajzi tájegység délen a Berettyó-vidékkel, keleten a Szilágysággal és Szatmárral, északon Károly-környékével és a Nyírséggel, nyugaton pedig a Hajdúsággal érintkezik. A tájegység határait egy sor kisváros jelöli ki: Nagykároly–Tasnád–Margitta–Székelyhíd–Létavértes–Érmihályfalva. Ez utóbbit földrajzi helyzeténél fogva (valamint mivel vonzáskörzete az Érmellék közepére terjed ki) az Érmellék „fővárosaként" emlegetik. [2]

1. ábra. Az Érmellék térképe. (Szilágyi 2010)



[1] Enciclopedia Geografică a României, 1982

[2] Szilágyi 2007

Gazdaszervezetek hálózata Erdélyben és a Partiumban

A gazdák érdekvédelmi szervezetbe való tömörülése meglehetősen nagy múltra tekint vissza Erdélyben. 1844-ben alakult az Erdélyi Gazdasági Egylet, amely később (1939-ben) Erdélyi Magyar Gazdasági Egyesület néven alakul újra. A rendszerváltást követően, 1990-ben alakult meg a Romániai Magyar Gazdák Egyesülete, megyei tagszervezetekkel és helyi gazdakörökkel. Jelenleg ennek az alábbi területi szervezetei működnek: Arad, Bihar, Brassó, Beszterce-Naszód, Kolozs, Kovászna, Maros, Szilágy, Szatmár, Temes, Udvarhely, Csík, Gyergyó. [3]

Az ezredfordulót követően a gazdaegyesületi tevékenységek intenzitása csökkent, majd 2010-et követően látványosan emelkedett. 2010-től napjainkig több mint 20 új gazdaegyesület alakult a Partiumban, Közép-Erdélyben és a Székelyföldön. Az új szervezetek 2015-ben létrehozták az Erdélyi Magyar Gazdák Egyesületeinek Szövetségét (EMGE-Szövetség) [4]. Ez napjainkban 20 tagszervezettel működik (*2. ábra*). [5] Az EMGE-szövetség egyik tagszervezete az Érmelléki Gazdák Egyesülete is.

Jelenleg tehát a romániai magyar gazdatársadalom két ernyőszervezettel is rendelkezik.

2. ábra. EMGE-szövetség (saját szerk.).



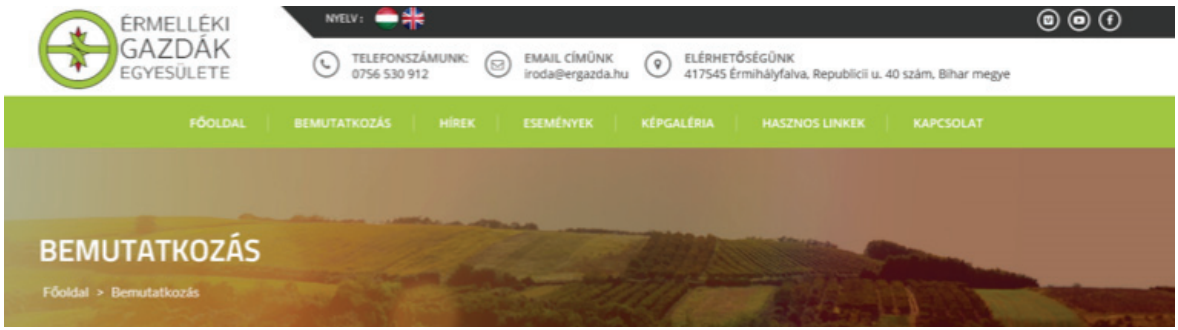
[3] Forrás: http://hatartalangazda.kormany.hu/romaniai-magyar-gazdak-egyesulete

[4] http://hatartalangazda.kormany.hu/erdelyi-magyar-gazdak-egyesuleteinek-szovetsege

[5] Az EMGESZ tagszervezetei a Partiumban: Szatmári GE, Érmelléki GE, Szilágysági GE, Dél-Bihari GE, Koltói GE, Máramarosi GE; Belső Erdélyben: Mezőségi GE, Aranyosszéki GE, Marosi RMGE és társegyesületei; Székelyföldön: Kézdiszéki GE, Sepsiszéki GE, Csíki GE, Gyergyói GE, Udvarhelyi GE, Keresztúri GE, Sóvidéki GE, Szentegyházi GE.

Az Érmelléki Gazdák Egyesülete

3. ábra. Az ÉGE honlapjának kezelőfelülete.

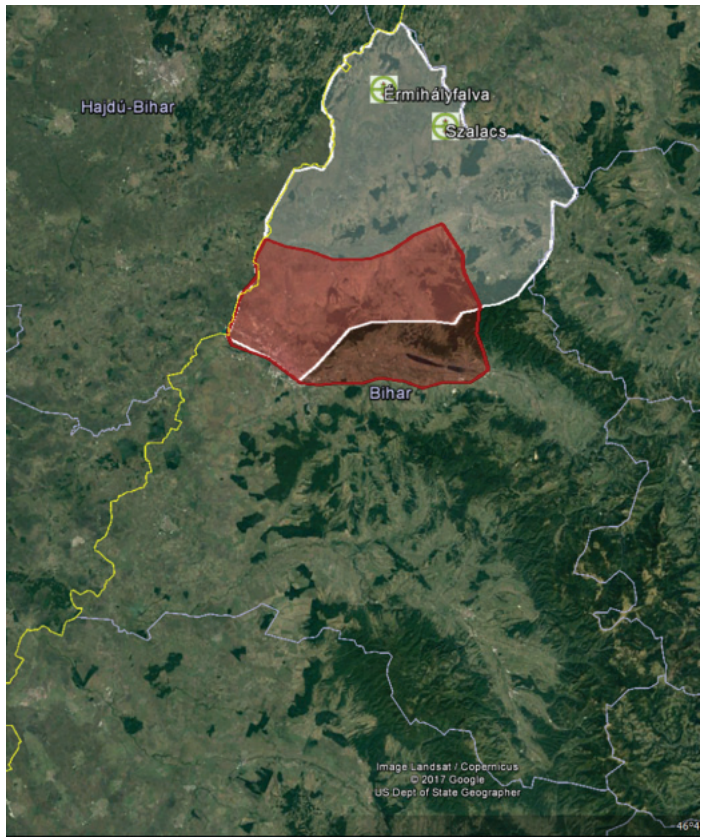


Az ÉGE honlapja (www.ergazda.hu – *3. ábra*) hitelesen mutatja be a szervezet megalapításának körülményeit és legfontosabb célkitűzéseit. Eszerint:

„Az egyesület létrehozásának gondolata 2013 tavaszán született meg. Az alapítók egy olyan nonprofit szervezet kialakítását tűzték ki célul, amely az érmelléki kistérségben élő magyar gazdák tevékenységét fogja támogatni. Az elképzeléseket gyors érdembeli lépések követték, az alapítók megtették a szükséges lépéseket, hogy hivatalos formát öltsön az egyesület. A kezdeményezés, mely az Érmelléki Gazdák Egyesülete nevet kapta és 2013 őszére már hivatalosan bejegyzett szervezetté vált.

Egyesületünk partnerszervezete az Erdélyi Magyar Gazdák Egyesületének, mely hamarosan tagja lesz a Kárpát-medencei Magyar Gazdák Egyeztető Fórumának és kiváló kapcsolatokat tart fent a magyarországi Nemzeti Agrárgazdasági Kamarával és a Földművelésügyi Minisztériummal. Többek között bekapcsolódtunk a magyarországi falugazdász programba, hogy folyamatosan az érmelléki gazdák rendelkezésére állhassunk.”

4. ábra. Az ÉGE működési területe (fehér). A jelenleg szerveződő Hegyközi Gazdák Egyesülete (vörös).



Földrajzi értelemben az egyesület működési területe az elmúlt években jóval túllépte a tulajdonképpeni Bihari Érmellék területét és felölelte a megye északi 2000 km2-es területét, ide értve a Berettyó-vidéket és a Bihari-Hegyközt, sőt Nagyváradot is. A folyamatos munka megtermékenyítő hatásaként 2017-ben elkezdődött a Hegyköz területén egy önálló gazdaszervezet létrehozása. Ennek bírósági bejegyzése jelenleg folyamatban van. Ez egyrészt leválasztja és önállósítja az ÉGE jelenlegi működési területének a déli részét, másrészt ki is terjeszti az állandó koordinációt a Sebes-Körös-völgy magyarok által is lakott része felé (*4. ábra*). A Hegyközi Gazdák Egyesületének tervezett működési területe, mintegy 1000 km^2 lesz.

Az alapító dokumentum és statútum szerint az ÉGE főbb célkitűzései az alábbiakban foglalhatók össze:
– az érmelléki gazdák által megtermelt áruk eladásának segítése, piacteremtés és magyarországi értékesítési lehetőségek biztosítása, hiszen elsősorban nem segélyekre és támogatásokra van szükség, hanem arra, hogy a terményeket tisztességes áron és biztonsággal tudják eladni
– kapcsolatteremtés a régió gazdái között
– kapcsolatépítés és együttműködés magyarországi gazdaszervezetekkel
– műtrágya, vetőmag, növényvédőszerek beszerzésében való segítség
– szakmai konferenciák és képzések, tanfolyamok megszervezése
– támogatási, pályázati lehetőségek kiaknázásában való segítségnyújtás
– térségre jellemző szántóföldi, kertészeti, gyümölcs- és szőlőtermesztési kultúrák támogatása, az állattartással és méhészettel foglalkozó gazdák segítése

Az egyesület elnöke jelenleg Ványi Attila érsemjéni vállalkozó, ügyvezetője Laskovics István agrármérnök. Az egyesület keretében tevékenykedők többsége, az elnököt is ideértve társadalmi munkában dolgoznak. Jelenleg két szervezőt a falugazdász-hálózat keretében alkalmaznak. Részmunkaidőben alkalmazva sajtós, informatikus és könyvelő tartozik a csapathoz, az állandó segítők száma 4–6 fő. Az ÉGE, mintegy 300 magyar gazdálkodóval tart fenn kapcsolatot az Érmellék területén.

Módszer és célkitűzés

Az ÉGE által kialakított kapcsolati és tevékenységi háló feltérképezéséhez az elmúlt három év tevékenységeinek a vizsgálatát választottam. Mivel a szervezet élő, folyamatosan frissített honlappal rendelkezik, ezért az ott közzétett híreket tekintem referenciának. A honlapon szereplő tevékenységi beszámolókat kulcsszavakkal láttam el és tematikusan csoportosítottam. A főbb témacsoportok a következők lettek:

A. Kiállítások, tanulmányutak – *érmelléki gazdák kijuttatása nemzetközi rendezvényekre*
B. Hagyományőrzés, rendezvényszervezés, találkozó
C. Szaktanácsadás, pályázati asszisztencia
D. Érmelléki termékvásárok – saját szervezésű
E. Klaszteresedés, érdekvédelem, szervezetépítés
F. Képzések, ösztöndíjak
G. Adománygyűjtés, karitatív tevékenység
H. Érmelléki Minőségi Termék márka

ÉGE tevékenységi bemutató

A. Kiállítások, tanulmányutak – *régiómarketing, termékmarketing, gazdasegítés*



Budapesten mutatkozik be az Érmellék OMÉK 2017-en: http://ergazda.hu/budapesten-mutatkozik-az-ermellek/



A Kárpát-medencei élelmiszer-előállításról Budapesten 2016.
http://ergazda.hu/a-karpat-medencei-elelmiszer-eloallitasrol-budapesten/
OMÉK 2015
http://ergazda.hu/az-ermelleki-gazdak-egyesulete-egynapos-szakmai-kirandulast-szervez-a-budapesten-iden-immaron-77-alkalomal-megrendezesre-kerulo-orszagos-mezogazdasagi-kiallitas-es-vasar-omek-ra/



Bihari gazdák a budapesti agráripari kiállításon
Kiállításon való részvétel támogatása, szervezése, gyártók, forgalmazók és gazdák közötti kapcsolatteremtés
http://ergazda.hu/bihari-gazdak-budapesti-agrari-pari-kiallitason/



Érmelléki gazdák az Agromash agrárkiállításon
http://ergazda.hu/ermelleki-gazdak-az-agromash-agrarkiallitason/



Tematikus tanulmányút partiumi és közép-erdélyi gazdák számára
http://ergazda.hu/tematikus-tanulmanyut-partiumi-es-kozep-erdelyi-gazdak-szamara/

B. Hagyományőrzés, rendezvényszervezés, találkozó – *rozsarató ünnepség, fogathajtó verseny*



Rozsarató és tarlóhántó ünnep 2015, 2016, 2017 – hagyományőrzés, régiómarketing, saját rendezvény, helyi gazdák és FM képviselőinek találkozása informális körülmények között http://ergazda.hu/meghivo-iii-rozsarato-es-tarlohanto-unnepre/



Parádé és hagyományőrzés 2016
http://ergazda.hu/parade-es-hagyomanyorzes/



Rozsarató és tarlóhántó ünnep volt a hétvégén Albison
http://ergazda.hu/rozsarato-es-tarlohanto-unnep-volt-a-hetvegen-albison/



Fogathajtó verseny 2017 – saját rendezvény, PR, lótenyésztők, FM, egyetemi informális találkozó
http://ergazda.hu/kettesfogatok-rangadoja-hegykozcsatarban/

C. Szaktanácsadás, pályázati asszisztencia – *Egyetemi szféra, FM, helyi koordinátorok találkozója, helyi szakemberek képzése, határontúli magyar gazdaegyesületi vezetők találkozója, Pályázati lehetőségek – tájékoztatás, tanácsadás (EU, FM)*



Falugazdász-hálózat kiépítése a Partiumban, képzés
http://ergazda.hu/erdelyi-es-partiumi-magyar-falugazdaszok-szakmai-tovabbkepzese/

Vidékfejlesztési lehetőségek 2014–2020 között
http://ergazda.hu/videkfejlesztesi-lehetosegek-2014-2020-kozott/
előadássorozat 9 helyszínen



Uborka- és fűszerpaprika-termesztés az Érmelléken
http://ergazda.hu/uborka-es-fuszerpaprika-termesztes-az-ermelleken/

D. Érmelléki termékvásárok – *kistermelők, helyi termékek, reklám, régiómarketing, Kiskereskedelem, vidék-város kapcsolat, őstermelők, kézművesek közvetlenül találkoznak a vásárlókkal, identitás*



Márton-napi vásár, Húsvéti vásár, Karácsonyi vásár Nagyváradon 2015-2017
http://ergazda.hu/husveti-vasar-ermelleki-izekkel/



Szent Márton-napi vásár Érmelléki ízekkel 2016
http://ergazda.hu/szent-marton-napi-vasar-ermelleki-izekkel/



Termelői és kézműves vásár Nagyváradon 2015
http://ergazda.hu/termeloi-es-kezmuves-vasar-nagyvaradon/

E. Klaszteresedés, érdekvédelem, szervezetépítés – *gazdaszervezeti vezetők. Konferencia, lehetőségek, támogatások, problémák, gazdavédelem, összefogás, versenyképesség*



Az EMGE-Szövetség tagja lett Kárpát-medencei Magyar Gazdák Egyeztető fórumának
http://ergazda.hu/az-emge-szovetseg-teljes-jogu-tagja-lett-karpat-medencei-magyar-gazdak-egyez-teto-forumanak/



Az Érmelléki Gazdák Egyesülete Brüsszelig viszi gazdáink ügyét
ÉGE, PKE, DE, + http://ergazda.hu/az-ermelle-ki-gazdak-egyesulete-brusszelig-viszi-gazdaink-ugyet/



Ernyőszervezetté alakul az Erdélyi Magyar Gazdák Egyesülete
http://ergazda.hu/ernyoszervezette-alakul-az-er-delyi-magyar-gazdak-egyesulete/



A magyar piacba tagozódna az erdélyi gazdaszövetkezet
http://ergazda.hu/a-magyar-piacba-tagozodna-az-erdelyi-gazdaszovetkezet/
Szalacson avatták fel az Érmelléki Gazdák Egyesületének első irodáját
http://ergazda.hu/szalacson-avattak-fel-az-ermelleki-gazdak-egyesuletenek-elso-irodajat/

F. Képzések, ösztöndíjak – *Debreceni Egyetem, Partiumi Keresztény Egyetem, Zöldségtermesztés, képzés, kapcsolat a gazdák és az egyetemi szféra között, innovációk, tendenciák, húsmarha-tenyésztés, képzés, kapcsolat a gazdák és az egyetemi szféra között, innovációk, tendenciák, hálózat, ösztöndíj*



Feléledőben a gazdálkodói önszerveződés az Érmelléken
http://ergazda.hu/feleledoben-a-gazdalkodoi-onszervezodes-az-ermelleken/



Mezőgazdászok tanácskoztak Nagyváradon
http://ergazda.hu/mezogazdaszok-tanacskoztak-nagyvaradon/



A zöldségtermelésről Bélfenyéren
http://ergazda.hu/a-zoldsegtermesztesrol-belfenyeren/



Agrárkonferencia Paptamásiban
http://ergazda.hu/agrarkonferencia-volt-paptamasiban/



Kistermelői fórum volt Érkörtvélyesen 2016
+ párbeszéd; új programok, igényfelmérés
http://ergazda.hu/kistermeloi-forum-volt-erkortvelyesen/



Növényi kultúrák a szakember szemével
http://ergazda.hu/novenyi-kulturak-szakember-szemevel/



Agrárkonferencia Bihardiószegen
http://ergazda.hu/agrarkonferencia-bihardioszegen/

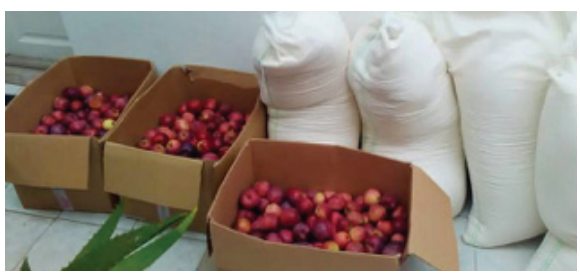


Mezőgazdasági ösztöndíjakat adtak át a Felvidéken
http://ergazda.hu/mezogazdasagi-osztondijakat-adtak-at-a-felvideken/

G. Adománygyűjtés, karitatív tevékenység – *Adománygyűjtés, jótékonyság, lehetőség az egyes gazdaságok bekacsolódására, Kárpát-medencei kezdeményezés, egyházak, árvaházak*



Úrvacsora a Magyarok Kenyeréből
http://ergazda.hu/urvacsora-magyarok-kenyerebol/



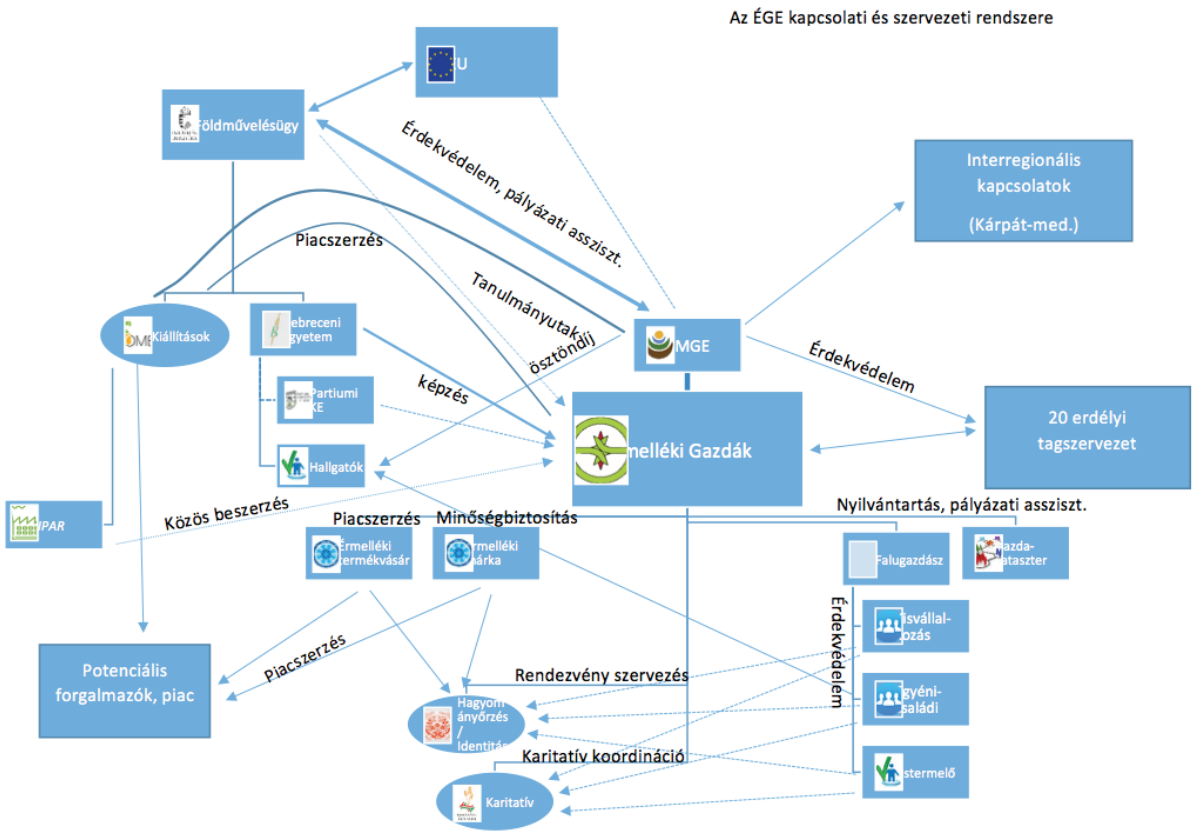
Megérkeztek az árvaházakhoz az első lisztadományok
http://ergazda.hu/megerkeztek-az-arvahazakhoz-az-elso-lisztadomanyok/
Bihari búzából is készül a Magyarok Kenyere 2015
http://ergazda.hu/bihari-buzabol-is-keszul-a-magyarok-kenyere/

H. Érmelléki Minőségi Termék márka

Áruforgalom megszervezése, piacteremtés, magyarországi értékesítés, összefogás, beszerzés-támogatása, konferenciák, képzések tanulmányutak, pályázati asszisztencia, termékvásár és kiállítás, Érmelléki Minőségi Termék márka megalapítása.

http://ergazda.hu/tavalyi-merleg-es-idei-tervek-az-ermelleki-gazdak-egyesuletenel/

5. ábra. Az ÉGE kapcsolati és szervezeti rendszere.



Összefoglalás, következtetések

Majdnem négy évtized telt el Milton Friedman [6] klasszikus, a CSR-ra vonatkoztatható kijelentésétől a vállalatok a profit- és nem felelősség-maximalizálásának szükségességét illetően, egészen Valére Moutarlier 2006-os kijelentéséig, aki már CSR-forradalomról beszélt. [7] Ennek a közel négy évtizednek több, mint felét a kelet-közép-európai országok geopolitikai elszigeteltségben töltötték a vasfüggöny keleti ol-

[6] M. Friedman (1970): The Social Responsibility of Business is to Increase its Profits. *The New York Times Magazine*. September 13.

[7] https://www.efworld.org/network/council/mr-val-re-moutarlier; 2017. 11. 13.

[8] Popa R. A. (2015): *The Corporate Social Responsibility.* Practices in The Context of Sustainable Development. The case of Romania. 2nd GLOBAL CONFERENCE on BUSINESS, ECONOMICS, MANAGEMENT and TOURISM, 30–31. October 2014, Prague, Czech Republic, Procedia Economics and Finance 23. Pp. 1279–1285.

[9] Tóth Gergely (2007): *A valóban felelős vállalat.* Környezettudatos Vállalatirányítási Egyesület.

[10] Dahlsrud A. (2008): *How Corporate Social Responsibility is Defined: an Analysis of 37 Definitions, Corporate Social Responsibility and Environmental Management Corp. Soc. Responsib. Environ.* Mgmt. 15. Pp. 1–13.

[11] Arenas-Lozano-Albareda (2009): *The Role of NGOs in CSR: Mutual Perceptions Among Stakeholders Journal of Business Ethics*. 88. Pp. 175–197.

[12] Elkington J. (1997): *Cannibals with Forks: The Triple Bottom Line of 21st Century Business.* Capstone, Oxford.

dalán, és köztük is Románia az egyik olyan állam, ahol közvetlenül az 1989-es rendszerváltásig a természeten való uralkodás, a természeti erőforrások alárendelése az államgazdaságnak megkérdőjelezhetetlen doktrínák voltak. Vállalati felelősségvállalás legfeljebb az ötéves tervek statisztikai teljesítésének értelmében léteztek, civil szféra pedig semmilyen formában nem működhetett.

Romániában a CSR-ról és civil szféráról sem beszélhetünk 1990-ig, azóta pedig mindkettő fáziskésésben fejlődik, nemcsak a fejlett nyugati országokkal, de a többi kelet-közép európai országgal való összehasonlításban is. A lemaradás ugyan nyilvánvaló, de a fejlődés és a tendenciák a lemaradás ellenére is a nyugatabbi országokra jellemző fejlődéssel azonos irányba mutatnak. [8]

A klasszikus CSR rendszerekben a civil szférát az érintett felek között (stakeholderek) tartják számon. Ebben a modellben helyenként nagyon fontos szerep hárul, például a vállalatokra gyakorolt civil nyomás kifejtésében, ami a CSR-tevékenységek felvállalásának egyik kényszerítő eszköze lehet. [9] Az, hogy ezen túl lehet-e több is egy nonprofit-szervezet az részben vitatott, részben pedig értelmezési kérdés. Minden esetre a CSR fogalmának az Európai Bizottság általi meghatározásában két olyan kulcsszó is jelen van (önkéntesség és társadalmi felelősség [10]), ami a civil szférának jellegéből fakadóan az alapjellemzőjével esik egybe. A CSR-al foglalkozó egyes kutatók szerint az NGO-k akár vezető szerepre is szert tehetnek egy-egy terület CSR tevékenységkörében, de ez az értelmezés és civil szféra ilyen jellegű fellépése szakmai körökben vitákra adott alkalmat. [11]

Az általam tanulmányozott Érmelléki Gazdák Egyesülete (ÉGE) jónéhány ismérvét teljesíti a (társadalmi és környezeti szempontok, önkéntesség) felelősséget vállaló és felelősen gondolkodó szervezeteknek, és lokális szinten aktívan járul hozzá a fenntarthatósághoz és a felzárkózáshoz. Működése értelmezhető a Caroll-féle CSR-piramis szintjeire bontva is (pénzügy, jog, etika, filantrópia) és az Elkington-féle Tripple bottom line [12] hármas-dimenzió (társadalmi, környezeti, gazdasági fenntarthatóság) elveinek megfelelően egyaránt.

Úgy tűnik, hogy az ÉGE segítőként átvállalja az érmelléki egyéni- és mikrovállalkozások tevékenységeinek néhány aspektusát – közöttük a CSR jellegűeket is – mintegy inkubátorként segítve ezeket a helyi szereplőket a fejlődés első lépéseiben. Ezek a szereplők segítség nélkül nem képesek a változásokhoz való alkalmazkodásra, emberi erőforrás menedzsmentre, de az ÉGE CSR tevékenységére utal a helyi közösségekkel való aktív kapcsolat, üzleti partnerek, vevők, gyártók közötti kapcsolatteremtés is.

Néhány árnyalatnyi különbség is felismerhető a klasszikus CSR-tevékenység és az egyesület tevékenysége között. A CSR központi célja a fejlődés fenntarthatóvá tétele, míg az ÉGE a fenntartható, de stagnáló állapotot kívánja fejlődőképessé változtatni. A kezdeményezés célja tehát a fenntarthatóság fejlődővé tétele. Eközben a segítség azok felé irányul, akik a jövedelmi mérleg erősen deficites oldalán állnak

A Tóth Gergely által, a valóban felelős vállalat ismérvei között említett 5 alapelv mindegyikével összhangban van az egyesület tevékenysége: a minimális szállítási távolság (Bihar megyén, vagy kistérségen belüli értékesítés); maximális igazságosság (a jövedelem közvetlenül a termelőhöz jut), 0 ökonomizmus, kis méret (itt XXS a jellemző), termékgenerálás. Eközben a következő eszközöket veszi igénybe:

– helyi termékek, öko- és biogazdálkodás,
– árudiverszifikáció (korábban monokultúra),
– hozzáadott érték növekedése,
– piacképes termékek – magasabb feldolgozottsági szint,
– tanulás-képzés (egyetemi+felnőtt k.),
– Érmelléki Minőségi Termék márka,
– szponzorizáció (a kisjövedelműek is támogatják a karitatív kezdeményezéseket).



HORVÁTHNÉ LÁZÁR GABRIELLA *

A fenntarthatóság pedagógiája

1. rész

Abstract: The relationship between the pedagogy of sustainability and environmental education has a historical origin. The practice of environmental education is widespread all over the world and both in its content and methods have been widened due to the challenges of the global and local environmental problems. All the basic considerations and values that are decisive in environmental education are also valid in the field of the pedagogy of sustainability. For the understanding of sustainability, an integrated system approach, and interdisciplinarity in the subjects of study and the science is required. The pedagogical practice of sustainability is a lifelong learning process, that educates intelligenced and efficient citizens who have creative, problem-solving mentality.
Keywords: The pedagogy of the sustainability, The history of environmental education, Environmental education in the public education, The practice of the pedagogy of sustainability.

Összefoglalás: A fenntarthatóság pedagógiája és a környezeti nevelés kapcsolata történeti eredetű. A környezeti nevelés gyakorlata világszerte elterjedt és tartalmában, módszereiben, mind jobban kibővült a globális és helyi környezeti problémák kihívásai következtében. Mindazok az alapvető szempontok és értéktartalmak, amelyek a környezeti nevelésben meghatározók, érvényesek a fenntarthatóság pedagógiája terén is. A fenntarthatóság megértéséhez integrált rendszerszemlélet, tantárgyközi és tudományközi megközelítés szükséges. A fenntarthatóság pedagógiai gyakorlata egész életen át tartó tanulási folyamat, amely tájékozott és tevékeny állampolgárokat nevel, akik kreatív, problémamegoldó gondolkodásmóddal rendelkeznek.
Kulcsszavak: A fenntarthatóság pedagógiája, a környezeti nevelés története, a közoktatási intézményekben megvalósuló környezeti nevelés, a fenntarthatóságra nevelés gyakorlata.

* *Dunaújvárosi Gárdonyi Géza Álltalános Iskola*
Email: hnelazarg@gmail.com

„A legjobb iskola, amelyben egy ifjú ember megtanulhatja, hogy a világnak van értelme, – a természettel való közvetlen kapcsolat."

Konrad Lorenz

Bevezetés

A világszerte felértékelődő fenntarthatóság pedagógiája a környezeti nevelés hagyományos fogalmi keretét, módszereit kitágítja. Tartalmát tekintve azt jelenti, hogy a fenntartható fejlődés fogalmához szükségszerűen kapcsolható az a specifikált pedagógiai rendszer, ami képes arra, hogy a környezetvédelem különféle szereplőivel: állami és önkormányzati szervezetekkel, oktatási intézményekkel, a tanuló ifjúsággal és az állampolgárokkal elfogadtassa természetes és épített környezetünk rombolásának tilalmát.

A fenntarthatóság pedagógiája és a környezeti nevelés kapcsolata történeti eredetű. A környezeti nevelés gyakorlata világszerte elterjedt és tartalmában, módszereiben, mind jobban kibővült a globális és helyi környezeti problémák kihívásai következtében. A környezeti nevelés az ezredfordulóra egybeépíti a természeti, az emberalkotta és a társas-társadalmi környezettel kapcsolatos vonatkozásokat. Mindazok az alapvető szempontok és értéktartalmak, amelyek a környezeti nevelésben meghatározók, érvényesek a fenntarthatóság pedagógiája terén is. A fenntarthatóság megértéséhez integrált rendszerszemlélet, tantárgyközi és tudományközi megközelítés szükséges. A fenntarthatóság pedagógiai gyakorlata egész életen át tartó tanulási folyamat, amely tájékozott és tevékeny állampolgárokat nevel, akik kreatív, problémamegoldó gondolkodásmóddal rendelkeznek.

A fenntarthatóság pedagógiájának oktatási törekvései

– Egész életen át tartó tanulás.
– Interdiszciplináris megközelítések.
– A rendszerszemlélet kialakítása, fejlesztése.
– Kritikai gondolkodás fejlesztése.
– Az együttműködés és a társas készségek fejlesztése.
– Multikulturális perspektívák és az eltérő esélyek pedagógiai kezelése.
– A pedagógusok kompetenciájának fejlesztése.
– Pedagógiai információs és szolgáltató hálózatok működése a fenntarthatóság érdekében.
– A települések jövőképének tervezése, minősítése.

– Az egyes emberek szerepe.
– A civil szervezetek fenntarthatóságra nevelése.
– A települések, helyi közösségek a fenntarthatóság pedagógiájának szolgálatában.

A fenntarthatóság pedagógiája kiváló lehetőséget kínál azoknak a fontos oktatáspolitikai célkitűzéseknek elérésére, mint a tananyag tartalmi modernizációja, a módszertani innovációk, az átlagostól eltérő tanulók nevelése, az információs szolgáltatások használata, a fejlett információs és kommunikációs technika beépítése a tanítási-tanulási tevékenységbe, valamint a szülők és a helyi közösségek bevonása.

A 2001-es év fordulópont volt a magyar közoktatás történetében. A Nemzeti Alaptanterv bevezetése óta a közoktatás egyik kötelező alapfeladata a környezeti nevelés, mely valamennyi műveltségterületen megjelenik. Minden tantárgy esetében megtalálhatóak a környezeti nevelés követelményei, sőt a fenntarthatóság kifejezés is többször előfordul a szövegben.

Az elmúlt évek hazai környezetvédelmi és oktatáspolitikai eseményeinek egymáshoz való közeledése lehetővé teszi a fenntarthatóság pedagógiájának előretörését. A fenntarthatóság pedagógiája hazai gyakorlatában a korábbi időszakhoz képest felértékelődik a szakmai együttműködés, elsősorban az európai térség azon országaival, (Dánia, Finnország, Hollandia, Svédország) amelyek a környezetvédelem és a környezeti nevelés terén kiemelkedő eredményeket értek el. Az EU integrációs folyamatban létrejött környezetvédelmi együttműködések mellett kibontakoznak azok a oktatási és oktatás-kutatási fejlesztési munkaformák, amelyek elősegítik az oktatási tartalmak, tanulási követelmények összehangolását, a hatékony módszerek honosítását. Az oktatás terén létrejövő munkakapcsolatok sokszínűek és a nemzetközi tudás-menedzsment hatékony eszközei.

Mindezek alapján elmondható, hogy Magyarországon a központi szabályozás megteremtette a színvonalas környezeti nevelési, és a fenntarthatósággal kapcsolatos pedagógiai munka keretfeltételeit.

A hazai gyakorlat tekintetében az erdei iskolai programok, környezetvédelmi és egészségnevelési projektek, valamint a „jeles napok", nagyon jó kiindulópontok a környezeti nevelés további fejlődéséhez. Az erdei iskola és a jeles napok kicsiben, rövid időre felvillantja azokat a tanulásszervezési módokat, tanulási formákat, melyek elterjedése nagymértékben elősegíti a környezeti nevelés eredményességét. Ennek alapján lehetőség nyílik arra, hogy a környezeti nevelés terén alkalmazott projektek, az iskolai élet mindennapjaiban megjelenő módszerré váljanak.

A korai környezeti nevelés elengedhetetlen, hiszen a gyermekek által befolyásolható a jövőben, a társadalom környezeti értékrendjének alakulása. Ők lesznek a jövő tudatos fogyasztói, ha nevelésük ma megfelelő mederben folyik.

Rókusfalvy Pál szerint: a személyiségfejlesztés a környezeti nevelésben is hasonló jellegű feladatok megoldásán keresztül valósul meg, mint bármely más például: anyanyelvi, vagy a matematikaoktatás területein.

A szerző szerint a tanulónak meg kell tanulnia gondolkodni, hogy ismereteit felhasználva helyesen tudjon cselekedni. A cselekvő ember egyszerre alakítója környezetének és elviselője az alakító hatásnak. [1]

A környezettudatosság, nem egy kényszerű védekezés a meglévő problémák ellen, hanem elsősorban egy modern gondolkodásmód, értékrend és életstílus, amelynek a központjában a természettel harmóniában élő ember áll. Pedagógusnak és felnőttnek egyaránt az a faladata, hogy elősegítse egy cselekvő-természetszerető ember személyiségének kialakulását.

A környezeti nevelés története

A környezet és a természet iránti felelősség kialakítása mindig jelen volt az emberiség történetében, de az ember és az őt körülvevő természet közötti kapcsolat hangsúlyossága, szemlélése változott az egyes történelmi korokban.

Már az ókor nagy filozófusai az erkölcsi nevelés mellett központi fontosságúnak tartották a természetről és a természetben való tanulást. A 16. században élő Montaigne nevelési elmélete szerint: az igazi tudás könyvekből nem szerezhető meg. Ő is a közvetlen környezet megfigyelését, tapasztalatok gyűjtését hangsúlyozta. A francia felvilágosodás korának kiemelkedő alakjánál (Rousseau és Diderot) is fontos szerepet játszott a környezeti nevelés megalapozása, munkájuk során előtérbe helyezték a természettudományos nevelés jelentőségét. [2]

A mai értelemben vett környezeti nevelés gondolata néhány évtizeddel ezelőtt a fejlett nyugati társadalmakban született meg először. Ott, ahol a városiasodással és a megnövekedett népsűrűséggel járó gondok már szinte elviselhetetlenné váltak a lakosság számára. A kezeletlen hulladéktömeg, a levegő-, talaj-, víz-, és zajszennyezés, valamint a többi civilizációs ártalom nem csak testi, hanem lelki egészségkárosodáshoz is vezetett.

A természetes életközösségek helyét települések, szántóföldek, utak, autópályák váltották fel, egyes területekről számos növény és állatfaj végleg eltűnt. Ezek a problémák környezetvédő megmozdulásokhoz vezettek, majd a törvényhozás szintjén is fontos döntések születtek a kedvezőtlen fordulatok megváltoztatása érdekében. [3]

Az iskolai tantervekben a természetismeret, a természetvédelmi oktatás és a szabadban történő oktatás az 1900-as években kezdett feltűnni. Az általános iskolások nem csak a könyveket, hanem a természetet is tanulmányozniuk kellett.

[1] dr. Horváthné Lázár Gabriella (2012): *Környezettudatos magatartás kialakítása a Gárdonyi Géza Általános Iskolában*. Diplomamunka, Pedagógiai értékelés és mérés tanára MA szak; M-016 -TTA/2012, Dunaújvárosi Főiskola.

[2] A köznevelési rendszer egyes feladataira és intézményeire vonatkozó külön szabályok. In: *Magyar Közlöny* 2012. évi 66. szám, P. 10648.

[3] A NAT műveltségi területeinek felépítése, In: *Magyar Közlöny* 2012. évi 66. szám Pp. 10658–10659.

A század közepétől fellendült a szabadban történő oktatás bevezetése az iskolákban.

A húszas, majd az ötvenes évek természetvédelmi mozgalma idején a megőrzést erkölcsi kérdésként, a jó és a rossz ügyeként kezdték szemlélni. Az 1930-as években az amerikai társadalomban fellendült a természetvédelmi oktatás, aminek az volt a célja, hogy felhívja az amerikai emberek figyelmét a környezeti problémákra és a különböző természeti források megőrzésének fontosságára. [4]

Az elmúlt század állami, civil és nemzetközi szervezetei, környezeti mozgalmai számos olyan eseményt indítottak el, amelyek nagymértékben hozzájárultak a környezeti nevelés koncepciójának pontos kidolgozásához. Ezek a szervezetek és mozgalmak felvállalták, hogy nem térnek ki a környezeti gondok elől.

Az 1980-as években számos országban megindult a környezetvédelem szabályozását célzó sokoldalú és intézményes tervezés, illetve konkrét környezetvédelmi tevékenység. Sorra jelentek meg a környezeti neveléssel foglalkozó kiadványok, rendszeressé váltak a továbbképzések és a szakmai gyakorlatok, melyek fókuszában az emberközpontú környezetvédelmi kérdések álltak. A környezeti nevelés csak akkor lehet hatékony és eredményes, ha megfelelő társadalmi háttérrel is rendelkezik.

Egy a környezeti problémákra nem figyelő, helytelen szemléletű társadalomban eredményes környezet- és természetvédelmi oktató-nevelő munkát nem lehet végezni. Ezért mind a közoktatásban, mind az iskolákon kívül folyó környezeti nevelésben szükség van közvetlen vagy közvetett módon minden olyan ismeretterjesztő, szemléletformáló tevékenységre, amely felhívja az emberek figyelmét a környezetvédelmi problémákra, valamint ezek következményeire.

A környezeti nevelés jelentősége

Sok éves oktató- nevelői tevékenységem tapasztalata, hogy a környezeti nevelés eredményességének minden életkorban fontos feltétele a közvetlen megfigyelés, tapasztalás, ezért a környezeti nevelés egyik igazán hatékony módja az oktatás tantárgyi- tanórai rendszertől független lehetősége. A szabad környezetben szerzett ismeretek, élmények rendszerint maradandóbbak, jobban motiválják a tanulókat. Ezért a változatos oktatási színterek alkalmazásával tehetjük igazán lehetővé, hogy kialakuljon a tanulóinkban egy pozitív érzelmi beállítottság, a szűkebb és tágabb környezetük természetes és művi értékeinek a megőrzésére. Ezáltal teremthetjük meg az érzelmi vonzódást a természet iránt és így alakíthatjuk ki azoknak a szoká-

[4] Az egész életen át tartó tanuláshoz szükséges kulcskompetenciák, 2006. december 18. (2006/962/EK) In: *Európa* [elektronikus folyóirat] [2018. 04. 19.] <http://europa.eu/legislation_summaries/education_training_youth/lifelong_ learning/c11090_hu.htm>

soknak a körét, amelyek szilárd alapot adhatnak a korszerű környezeti kultúra, a környezetvédő, természetszerető ember személyiségének kialakításához.

Miért kell nagy hangsúlyt fektetni a környezeti nevelésre?

A Földön nem létezik már érintetlen természeti környezet. Az ember a Föld nagy részét benépesítette, tevékenységeinek hatása pedig az egész bolygón érezteti hatását. A Föld valamennyi lakosa ebben a pillanatban is folyamatosan használja a Föld természeti kincseit. A világ valamennyi pontján folyamatosan irtják az erdőt, termelik ki az ásványkincseket és energiahordozókat, ezáltal erodálják a talajt, szennyezik a levegőt és a vizeket, veszélyes hulladékokat termelnek, mellyel a földtörténet legintenzívebb természeti leromlását okozzák.

A szükségletek kielégítése érdekében egyre nagyobb teher hárul a természetre, ami a természeti környezet leromlásával jár, melynek következménye a fajok gyorsuló kihalása, a sivatagok terjedése, gyomirtók felhalmozódása, fokozódó egészségügyi problémák, éhínség és növekvő elszegényedés.

Nyilvánvaló, hogy ha ez a természetpusztítási ütem nem csökken, akkor az egész földi életet működtető rendszerek is összeomolhatnak. Ha mindez bekövetkezik lesz-e hová elköltöznünk?

A környezeti nevelés az emberek kezébe „eszközöket" kíván adni, amelyekkel a környezeti problémákat legalább részben orvosolhatják, ezáltal saját életminőségükön is javíthatnak. Olyan eszközöket, amelyek lehetővé teszik, hogy otthonunkat, a Földet, a természeti környezetünket rendbe hozzuk és megóvjuk, hogy nyugodtan maradhassunk, fejlődhessünk ezen a bolygón. A környezeti nevelés kultúrára, világképre és életmódra nevelés.

A környezeti nevelés célkitűzései a világon mindenhol hasonlók: őrizzük meg, és javítsuk a környezet állapotát, előzzük meg a jövőbeli környezeti problémákat. Tudatosítja a problémákat, felismerteti a saját, személyes értékeket, segít a tanulók önértékelésében és hozzájárul a környezeti problémákkal szembeni felelősség kialakításához. Minden embernek segít a másik egyénileg változó értékrendjének elfogadásában és arra törekszik, hogy az emberek közti konfliktusok megoldása, megelőzése a környezet értékeivel összhangban valósuljon meg.

Legfontosabb feladatunk tehát, hogy megismertessük a tanulókkal az élővilág szépségét és sokféleségét, felébresszük bennük a szeretetet és a felelősséget, hogy felnőttként ne pusztítsák majd, hanem védjék és becsüljék azt. [5]

[5] Tasnádi Péter (Szerk.): Természettudományos kerettantervek a közoktatás 7–12. évfolyamára. In: *Pályázati anyag* [ELTE TTK Oktatásmódszertani Centrum, Budapest] [2018.04.12.] <http://metal.elte.hu/~ttomc/ttomc_v_NAT_2012_januar.pdf>

A környezeti nevelés célja

A környezetvédelmi tudatformálás célját fogalmazta meg tanulmányában Havas Péter. Véleménye szerint; a környezettudatos magatartás a környezetért felelős életvitelt segíti elő. Távolabb nézve: ez a magatartás, értékrend, attitűd, érzelmi viszonyulások formálását és a környezetről, társadalomról kialakítható tudás bővítését célozza. Mindezek a törekvések a bioszféra megőrzésére, fenntartására irányulnak.

„A tudatformálást általános értelemben nevelésnek nevezzük, hiszen céltudatos és a pedagógia-andragógia eszközeivel történő, professzionalizált és nagyrészt intézményesült tevékenység. A környezetvédelmi tudatformálást a huszadik század derekától kezdődően a környezeti nevelés terminussal jelöljük. A környezeti nevelés legfontosabb tartalmai a fenntartható fejlődéssel, a jövő nemzedékek életminőség iránti jogaival, a bioszféra iránti felelősségünkkel kapcsolatosak."[6]

„A környezeti nevelés célja többrétegű, nem csupán a környezetvédelmi ismeretek átadása. A személyiség egészére igyekszik hatással lenni, így a tudatra ismeretekkel, az érzelmekre élményekkel, és az akaratra célratörő tevékenységekkel." [7]

Ez komplex cél, ezért számos területet érint. Vannak tudományos, művészi, szociológiai, világnézeti vetületei is. Feladata a környezettudatos szemlélet, a készségek, jártasságok, pozitív attitűdök kialakítása. Tartalmát tekintve transzdiszciplináris, vagyis nem köthető egyetlen hagyományos tantárgyhoz sem. A természettudományos tárgyak anyagába éppúgy beépíthető, mint a humán tárgyakéba. A környezeti nevelés akkor eredményes, ha az egész személyiséget áthatja, ha a kognitív elemek – ismeretek, tapasztalatok – megszerzésén túl az attitűdök, érzelmi viszonyulások, magatartási módok terén is kifejti hatását. Ha felkelti az érdeklődést, a kíváncsiságot, kibontakoztatja a képzeletet, időt enged az örömteli rácsodálkozásra, a gyönyörködésre, a szépség élvezetére, és ha teret hagy a hit, a szeretet, a boldogság megélésének.

Ahogy azt Lehoczky János (1999) is megfogalmazta: A nevelés általános feladata, hogy a felgyülemlett ismereteket, tapasztalatokat és a létrejött értékek tiszteletét átadja a jövőt képviselő nemzedékeknek. A ma környezeti nevelése a holnap környezeti kihívásaira készít fel. Ezért nem vonatkozhat tananyaga csak a múltra, a megtörténtre. Lényeges eleme a jövő megtervezéséhez és megéléséhez szükséges egyéni és közösségi képességek és készségek megalapozása, illetve kialakítása. S ez már az úgynevezett fenntarthatóságra nevelés irányába mutat, ahol a jövőre való

[6] Természettudományos és technikai kompetencia In: *Nemzeti Alaptanterv* 2012. [OFI honlap [2018. 09. 02.] < www.ofi.hu/nat>

[7] A kulcskompetenciák fejlesztése In: *TÁMOP 412-08/1/B-2009-0003 A kompetencia-alapú pedagógusképzés regionális szervezeti, tartalmi és módszertani fejlesztése.* [Pécsi Tudományegyetem honlap] [2018. 04. 14.] < http://janus.ttk.pte.hu/tamop/tananyagok/kompetencia>

irányultság, mint fontos sajátosság jelenik meg. A környezeti nevelés létfontosságú a természeti környezet megőrzése szempontjából, de nagyon lényeges a gyermek egész személyiségének alakulása szempontjából is. [8]

Az iskolai oktatás olykor túlzottan elvont, tudatos, mellőzi a képzelőerő használatát. Fontos, hogy már a kisgyermekeknek is legyenek ismereteik a természetről, azonban lényeges, hogy ez az ismeretszerzés élményszerű tapasztalatszerzésen alapuljon.

Ezért fontos, hogy a környezeti nevelés során a következő célok ne kerüljenek összeütközésbe a természettudomány oktatásának céljaival, hanem inkább azokat megerősítsék és kiterjesszék:

– Rácsodálkozás képességének fejlesztése.
– A természet szépségének és titkainak felismerése.
– A természet közelsége miatt érzett öröm megtapasztalása.
– Tisztelet és szeretet más élőlények iránt. [9]

A környezeti nevelésnek értékközvetítőnek kell lennie. A környezeti problémák kezelésének és természeti értékek felismerésének képessége, az ökológiai kultúra fejlesztését is szolgálja. A környezeti nevelés során tehát új, ökológiai szemléletű ismereteket kell közvetítenünk. A környezeti nevelés eredménye a tudás mellett érzés is.

Az a cél, hogy a gyermekek felfigyeljenek a természet szépségére, érezzék a felfedezés örömét, izgalmát, amikor új, ismeretlen dolgokkal találkoznak, és kialakuljon bennük az együttérzés, a sajnálat, a csodálat és a szeretet érzése. A környezeti nevelés katalizátorként segítheti a gyermekek érzelmi és esztétikai nevelését.

A környezeti nevelés európai gyakorlata

A környezeti nevelés fontosságát napjainkra már szinte az egész világon felismerték. Az alapvető környezetvédelmi ismereteket, a fenntartható fejlődés alapgondolatát, és a környezettudatos életvitel legfontosabb elveit a világon, sok helyen beépítették az általános iskolai alaptantervekbe, de a környezeti nevelés megjelenik a tanórán kívüli tevékenység formájában is.

A környezeti nevelést szabályozó törvények korrekcióját mindenütt éles politikai viharok kísérik, hiszen a kormányzati politika költségvetési vitáiban egymással szembenálló érdekcsoportok ütköznek a rövid távú gazdasági és a távlatosan érvényesülő fenntarthatósági célok és problémák konfliktusaiban.

[8] Veres Gábor (Szerk.): Az integrált természetismeret tantárgy kereszttantervi tartalma In: *Mátrix* 2009. június 17. [OFI honlap] [2018. 04. 22.] < http://www.ofi.hu/tudastar/integralt/matrix>

[9] A Nemzeti alaptanterv kiadásáról, bevezetéséről és alkalmazásáról In: *243/2003. (XII. 17.) Korm. rendelet* [Nemzeti Erőforrás Minisztérium honlap] [2018.08.23.]<http://www.okm.gov.hu/letolt/kozokt/nat_070926.pdf

Az Európai Közösségben, az 1988-as Brüsszeli Európai Bizottsági Határozat alapján minden tagállamban kötelező:
– létrehozni a „környezeti nevelés jelenlegi politikájának" dokumentumát;
– a környezeti nevelés alapvető megállapításait figyelembe venni a tantervfejlesztésben, és interdiszciplináris kurzusok tervezésekor;
– bátorítani a tanterven kívüli iskolai tevékenységeket, melyek révén a környezetről az iskolában szerzett elméleti ismeretek gyakorlattá válhatnak;
– megtenni a megfelelő intézkedéseket a tanárok környezeti jártasságának növelésére mind a tanárképzésben, mind a továbbképzésben;
– ellátni a pedagógusokat és a tanulókat megfelelő oktatási programokkal és segédanyagokkal.

A szubszidiaritás elve alapján a tagállamok továbbra is felelősek a nemzeti oktatási programok kialakításáért, az interdiszciplináris és tanterven (tanórán) kívüli pedagógiai tevékenységekért és a pedagógusképzésért.

A környezeti nevelés a fejlett országok (pl. USA, Németország, Anglia stb) gyakorlatában szakmailag professzionalizálódott. A „környezeti nevelő" (environmental educator) önálló szakmává, foglalkozássá vált. Egyes országokban (pl. USA, Japán, Finnország stb) a környezeti nevelők az oktatási intézményekben, nemzeti parkokban, állatkertekben, múzeumokban, felsőoktatási intézményekben és a civil szféra intézményeiben igen fontos munkaköröket látnak el, komoly szakmai felkészültséggel. [10]

A következőkben néhány európai példát szeretnék bemutatni.

Spanyolország

Spanyolországban az alapfokú oktatásban három olyan általános tanulási cél jelenik meg, amely kapcsolódik a környezeti neveléshez:
– csoportos tevékenységek tervezése és végrehajtása arra, hogy a tanulók fogadják el a demokratikusan létrehozott alapvető normákat és szabályokat, hangsúlyozva a csoport céljait és érdekeit a csoport többi tagjának különböző nézőpontját tiszteletben tartva.
– a diákoknak megérteni és kapcsolatot létesíteni a természeti és társadalmi környezet tényei és jelenségei között, valamint aktívan hozzájárulni a környezet lehetséges védelméhez, megőrzéséhez, illetve szükség szerint a helyreállításához.

[10] A környezeti nevelési gyakorlat és fejlesztési tendenciák külföldön, különös tekintettel az Európai Közösség tagországaira. In: *Korlanc.hu* [elektronikus folyóirat] [2018. 08. 22.] <www.korlanc.hu/.../korny_nev_gyak_fejlesztesi%20_tendenciak.doc>

– megismerni a természeti és kulturális örökséget, részt venni annak megőrzésében és javításában, annak érdekében hogy mindenki tiszteletben tartsa a kulturális és nyelvi sokszínűséget, mint a csoportok és egyének jogát.

A környezeti nevelés az egyik a számos terület közül (mások például az egészségügyi oktatás és a fogyasztói oktatás), amelyet úgy kell tekinteni, mint interdiszciplináris területet, és be kell építeni a tantervekbe az oktatás minden szintjén. [11]

Finnország

Finnországban Nemzeti Oktatási Tanács határozza meg a legfontosabb oktatási célokat és a tartalmat, megerősítve ezzel alaptanterv magját Az egyes oktatási szolgáltatók ezek alapján készítik el a helyi tanterveket. Az alap- és középfokú iskolai alaptanterv preambuluma vizsgálja a fenntartható fejlődés érdekében meghozandó szükséges változtatásokat Ennek alapján négy olyan kiindulópontot javasol, amit minden iskola tantervének tartalmaznia kell. Az első ezek közül a fenntartható fejlődés fogalmának megismertetése, az ennek megfelelő életmód népszerűsítése.

A környezet állapotának javítása, valamint a Föld életképességének fenntartása az emberiség fejlődési irányának módosítását igényli. Olyan cél irányába kell törekednünk, ahol mindannyiunk alapvető szükségletei teljes mértékben teljesülnek anélkül, hogy ezzel veszélyeztetnénk jövő generációk esélyeit az életre. Az oktatás fontos tényező abban, hogy az életmódunkat úgy változtassuk meg, hogy a fenntartható fejlődéssel összhangban legyen. [11]

Németország

Németországban történelmi hagyománya van a környezetvédelmi képzésnek és a felvilágosító munkának, az első erre létrehozott szervezet még 1899-ben alakult. A szervezet célja a természet védelme és a környezeti tudatosság propagálása volt. Az azóta eltelt több mint száz évben a németországi környezeti nevelés hosszú fejlődésen ment keresztül: a kezdeti természet- és tájvédelem, valamint a környezetszennyezés veszélyeinek kiemelése mellett azóta a gon-

[11] Stokes, E–Edge, A.–West, A.: *Environmental education in the educational systems of the European Union.* Final Report Centre for Educational Research London School of Economics and Political Science Mediterran Education Initiative for Environment and Sustainability (MEDIES)szervezet [elektronikus honlap] [2018. 03. 20.] <www.medies.net/uploaded_files/ee_in_eu.pdf>

dolkodásmód megváltoztatása és a fenntarthatóság kérdése került előtérbe. Mára a környezeti nevelés konkrét tantárgyakon keresztül bekerült az általános iskolák, a középiskolák és a felsőoktatás tanterveibe. [12]
A környezeti nevelés és innováció egyik németországi központja Freiburg. Itt angol nyelvű környezetvédelmi tematikájú kurzusokat indít az Albert Ludwigs Universität, amelyekben ökológiai, természetvédelmi, fenntartható fejlődéssel kapcsolatos, valamint az emberi tevékenység környezetre gyakorolt hatásairól lehet tantermi és iskolán kívüli órákon új ismereteket szerezni. [13]

Franciaország

Franciaországban a környezetvédelmi képzés első országos találkozójára 2000 februárjában került sor. Ezt válaszként rendezték az 1997-ben Kanadában tartott „Planet'ere forum" konferenciára, ami a környezeti nevelés eredményeit és jövőbeli tendenciáit tárgyalta 49 francia nyelvű országban. A találkozón a nem kormányzati szektor, a magánvállalkozások és a média találkozott azzal a céllal, hogy javaslatot tegyen egy nemzeti cselekvési terv kidolgozására a környezeti nevelés és a fenntartható fejlődés elősegítése érdekében. [11]

Franciaországban 2005-ben indult egy hároméves kormányprogram, a „A környezeti képzés bevezetése az iskolarendszerbe" címmel, ami a környezeti oktatás, nevelés beindítását célozta a teljes francia közoktatásban. A franciaországi oktatási rendszer nagymértékben centralizált, így az új diszciplina bevezetése az oktatási rendszerbe is kormányzati kezdeményezésre indult meg, elsősorban kormányzati pénzből, a helyi önkormányzatokkal együttműködésben. A képzést a Nemzeti Fenntartható Fejlődési Stratégia támogatásával dolgozták ki, ennek megfelelően a fenntartható fejlődés oktatása, fontosságának megértetése az egyik fő cél.

A program metodikája négy fő részből áll:
– a tantervek módosítása a fenntartható fejlődés oktatásának megfelelően,
– a tanárképzés a programhoz illeszkedő átalakítása,
– az oktatási körzetekben bizottságok létrehozása az oktatás monitorozására,
– regionális partnerkapcsolatok létrehozása.

[11] Stokes, E–Edge, A.–West, A.: *Environmental education in the educational systems of the European Union.* Final Report Centre for Educational Research London School of Economics and Political Science Mediterran Education Initiative for Environment and Sustainability (MEDIES)szervezet [elektronikus honlap] [2018. 03. 20.] <www.medies.net/uploaded_files/ee_in_eu.pdf>

[12] Schleicher, K.: *Trends and Current State of Environmental Education in Germany University of Hamburg.* Institute of Comparative Education. Waxmann Publishing Co. [elektronikus kiadó] [2018. 08. 23.]<http://www.waxmann.com/fileadmin/media/zusatztexte/postlethwaite/kschleic>

[13] Freiburg – Environmental Studies and Sustainability *IES Abroad* [elektronikus honlap] [2018. 08. 24.] <http://www.iesabroad.org/study-abroad/programs/freiburg-environmental-studies-sustainability>

A képzés bevezetésének néhány tapasztalata és eredménye egyrészt, hogy a végrehajtás valódi transzdiszciplináris megközelítéssel történt, a környezeti képzés súlypontja fokozatosan a fenntartható fejlődés irányába mozdult el, valamint az összes a projektben érintett fél elfogadta és megértette a környezeti képzés jelentőségét és egy szélesebb körű megközelítését mind az iskolán belül, mind kívül. [14]

Egyesült Királyság

Az Egyesült Királyságban a közoktatásba szervesen beépült környezeti nevelés mellett működik egy Nemzeti Környezeti Nevelési Hálózat is. Ez a hálózat olyan kiváló képzést nyújtó környezetvédelmi oktatási központokból áll, amiket a hatóságok és az ipar helyi képviselői együttműködésben hoztak létre, demonstrálva ezzel, hogy az ipar és a környezet együtt is létezhet, és szolgálhatja az embert. A központok elsősorban a közoktatás tantermen kívüli óráit segítik pl. terepgyakorlatok formájában, de egyre inkább előtérbe kerül a nem iskolai oktatás, az élethosszig való tanulás, valamint az üzleti alapon történő környezetvédelmi kurzusok indítása. A kurzusok témái között szerepel többek között a hulladék-kibocsátás minimalizálása, a fenntartható fejlődés, valamint az energiahatékonyság növelése, a gazdaságos energia felhasználás. A központok a Nemzeti Hálózat elkötelezettségének megfelelően működnek, azaz társadalmilag és környezetileg felelősséggel végzik tevékenységüket, fenntartva a környezeti állapotot és a biodiverzitást a központhoz tartozó körzetben. [15]

Más országok

Más országok, amelyek a környezeti nevelést átfogó céljaik között említik, a következők: Ausztria, Belgium, Görögország, Írország, Luxemburg, Svédország. Néhány alapelv az említett országok környezeti nevelési stratégiájából:

– Legfontosabb a környezettudatos viselkedés lényegét és megértetni népszerűsíteni (Ausztria).
– A közoktatásban átdolgozott tantervekben nagy hangsúlyt kell kapnia néhány fontos elemnek, köztük a környezeti nevelésnek. Az oktatásban a környezet fogalmának minden szempontját ismertetik, tudatosítják, ezáltal összhangba hozzák az elméletet a gyakorlattal, elmélyítve a tanult információkat. (Írország).

[14] Ricard, M.: France- General introduction into the school system of environmental education for sustainable development United Nations. *Educational, Scientific and Cultural Organizatio*n [elektronikus honlap][2018. 08. 26.] <http://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/esd/GoodPractices/Submissions/Countries/France/NationalComUNDESDPrior1/national_e.pdf >

[15] *Environmental Education Centres Nationalgrid* [internetes honlap] [2018. 08. 26.] <http://www.nationalgrid.com/uk/Community/eec/>

– Az alapfokú oktatás közreműködésével kell kialakítani a megfelelő magatartás és viselkedés formát a társadalom irányában, valamint a természeti és kulturális környezetet összhangba hozni, a fejlett technológiával. (Luxemburg).
– Három központi szempontnak kell lennie minden területen: a történelmi, a nemzetközi és a környezetvédelmi szempontnak. (Svédország)
– A tantervekhez készült nemzeti iránymutatások szerint tantervekben 25 százaléknyi időt kell fordítani a környezeti tanulmányokra. (Skócia). [11]

Környezeti nevelés megjelenése Magyarországon

A környezeti nevelés fontosabb irányelveit, céljait már az 1970-es és '80-as években kidolgozták. Magyarországon csupán a '90-es évek derekán születtek meg azok a jogi szabályok, határozatok, melyek a környezeti nevelésnek törvényes keretet biztosítanak.

A Nemzeti Alaptanterv bevezetésével megteremtődtek az intézményes környezeti nevelés törvényi feltételei. A műveltségi területek oktatásának közös követelményei lehetővé teszik, hogy e korszerű szemlélet megjelenjen az iskolai oktatásban.

Témakörei minden követelményszinten megjelennek, mind a tananyag, mind a fejlesztési követelmények területén. Ezek megvalósítása minden pedagógus feladata, valamennyi műveltségi területen és a tantárgyak tananyagában.

A Nemzeti Alaptanterven kívül, a környezeti nevelést meghatározó fontosabb dokumentumot:
– Óvodai Nevelés Országos Alapprogramja
– Nemzeti Környezetvédelmi Program
– Nemzeti Környezeti Nevelési Stratégia
– Nemzeti Környezet-egészségügyi Akció Program

Ezek a dokumentumok tartalmaznak környezeti nevelésre vonatkozó fejezeteket, meghatározva a környezeti nevelés célját, eszközeit, elsődleges szempontjait.

Az intézményes környezeti nevelés megvalósulhat iskolai keretek között. Így például óvodai, általános- és középiskolai képzés, felsőoktatás. Megjelenhet önálló, összegző tantárgyként, vagy beépíthető valamennyi tananyagba. Oktatható például a biológia, kémia, földrajz, természetismeret, rajz, fizika, irodalom tantárgyakon belül, de színtere lehet a könyvtár is.

[11] Stokes, E–Edge, A.–West, A.: *Environmental education in the educational systems of the European Union*. Final Report Centre for Educational Research London School of Economics and Political Science Mediterran Education Initiative for Environment and Sustainability (MEDIES)szervezet [elektronikus honlap] [2018. 03. 20.] <www.medies.net/uploaded_files/ee_in_eu.pdf>

Környezeti neveléssel az oktatási rendszer minden szintjén találkozhatunk, az óvodától a PhD-képzésig. Ám minél feljebb haladunk az oktatás szintjein, annál inkább a téma beszűkülését tapasztalhatjuk. Míg a környezeti nevelés az óvodában szinte minden képzési területtel összekapcsolódik, az általános iskolában főként a környezetismerettel, később pedig a természettudományos tantárgyakkal hozzák összefüggésbe. A középiskolában már szinte csak a biológia, a kémia és a földrajz tanítása során kerül sor a téma tárgyalására. A felsőoktatásban még nem kiforrott teljesen a környezet védelmére és a fenntartható fejlődésre vonatkozó ismeretek oktatása.

– A graduális képzés keretében ma már a környezeti mérnökképzés is helyet kap a magyar felsőoktatásban, mind a műszaki, mind az agrár szakirányú képzés keretében.
– Posztgraduális formában az előzőkkel egyetemben lehetőség van környezetgazdálkodói vagy környezetmenedzseri szakmai diploma megszerzésére.
– A felsőoktatási intézmények jelentős részében kialakultak, ill. szerveződnek a környezeti módszertani műhelyek, amelyek felvállalják a pedagógusok és a nem pedagógus végzettségű környezeti nevelők rendszeres továbbképzését is.

A felsőoktatáson belül, a pedagógusok környezeti nevelésre történő felkészítése prioritást érdemel. Világszerte és hazánkban is igény, hogy minden pedagógus kötelezően részesüljön legalább alapszintű környezeti képzésben. A főiskolák egy részén „környezetvédelem" szakos, az egyetemeken „környezettan" szakos tanárok képzése folyik. Az egyetemeken és a szakfőiskolák többségében létrehoztak környezetvédelmi szakirányú képzési formákat.

Új irányzatok a környezeti nevelés területén

A globális nevelés, mint ahogyan a neve is jelzi a Földre, mint egészre kiterjedő nevelés. Földünk egységéért és a rajta zajló folyamatokért való közös felelősségvállalást jelenti. A globális nevelés a környezeti, természeti és a fenntarthatóságra neveléshez hasonlóan aktív részvételt igényel. A globális nevelésben kiemelt hangsúlyt kapnak a társadalom gazdasági, technológiai, szociálpolitikai, demográfiai és kulturális összetevőinek egymásrautaltsága. Továbbá megjelenik benne a szolidaritásra, a másság elfogadására és a világgal, mint összefüggő egésszel való törődés elve.

A globális nevelés feladata:

A tanulókat bátorítani kell a rendszerszerű gondolkodásra, egyben le kell szoktatni őket, a világot különböző kategóriákra tagoló gondolkodásmódról. Ezt követően meg kell láttatni velük, hogy a Föld és az emberek kölcsönösen összefüggenek. A globális kulcskérdések egymásra ható kapcsolatban vannak. A múlt, jelen és jövő összefonódnak.

Legfőképpen pedig rá kell vezetni őket annak meglátására, hogy személyes sorsuk és a bolygó jóléte összefügg. A tanulókkal meg kell ismertetni a körülöttük zajló globalizációs folyamatok jellemzőit.[16]

Fontos, hogy saját tapasztalatok útján fedezzenek fel olyan értékeket, mint a természettel való harmonikus együttélés, egy másik élőlény, legyen az ember, állat, növény iránt érzett tisztelet, szeretet.

Fontos megértetni a tanulókkal, hogy saját személyes és kollektív választásaik és cselekedeteik hatással vannak a globális jelenre és jövőre. A választás és cselekvés hiánya szintén kihat a jövőre.

A tanulás mindannyiunk számára egy életen át tart, és a lényeg maga a tanulás folyamata. A tanulás folytonossága során a jövővel kapcsolatos új megérzések, perspektívák, nézetek nyílnak meg előttünk. A globális nevelés során a tanuló ezzel a világlátással, a jövő alternatív felfogásával, megtanulja, hogy élete „összefonódik" a Föld bármely pontján élő emberek életével, azok problémáival, jövőbeli lehetőségeivel.

A holisztikus környezeti nevelésnek a személyiség egészének fejlesztésére kell irányulnia. Ennek feltételeként, a holisztikus szemléletű oktatásnak kell megvalósulnia. A holisztikus oktatás a teljes személyiség oktatásával foglalkozik az elme, a test és a lélek fejlesztésén keresztül.

Önmagunk és bolygónkon elfoglalt helyünk megértéséről szól; annak felismeréséről, hogy az élet összes más formájával kapcsolatban vagyunk, s hogy a világ nemzetei és népei bonyolult módon fonódnak egymásba egyetlen rendszerré.

A holisztikus oktatás megkísérli egyensúlyba hozni az élet racionális, intellektuális és materiális oldalát, valamint az emberi természet intuitív, érzelmi és spirituális oldalát. Felismeri a bolygónk, a társadalom és az egyén egészsége és jóléte közötti szoros összefüggéseket.

Egy ilyen mindent átölelő paradigma megköveteli, hogy bármely oktatási tárgy, vagy megközelítés tudatosítsa korlátjait és bátorítsa a kapcsolódást, hogy ezáltal tükrözze a világ sokszoros összefüggőségét. [17]

A holisztikus oktatás tartalmazza azt a felismerést, hogy a környezet iránt érzett törődés és szeretet csak akkor jelentkezik, ha létezik önbecsülés, valamint más emberek iránt tanúsított törődés és szeretet. Ez a holisztikus szemlélet valósul meg a globális nevelésben.

folytatás a következő számban

[16] Simonyi Gyula (2005): Mi a globális képzés? In: *Bocs.hu* [internetes honlap] [2018. 07. 26.] <http://bocs.hu/index.php?&t=/fdk/minden.php?d=1054&>

[17] Sterling, S.–Cooper, G. (2018): A globális oktatás elvei. In: *Cédrus* [elektronikus folyóirat] [2018. 07. 28.] <http://www.tabulas.hu/cedrus/index1.html>

Galéria

Sóti István fotói




JÖTTÜNK
LÁTTUK
MEGÍTU




MALÉV
HUNGARIAN AIR TRANSPORT





































