

Beszélgetés Paczoly Győzővel

Interview with Győző Paczoly

Kérdező/Questioner: Skopál István

Győzőt az e riportban is említett vizsgálatminősítés kapcsán ismertem meg jó tíz évvel ezelőtt. Kitűnt számomra az új ismeretekre való fogékonyságával és a megbízhatóbb vizsgálatokra való törekvésével. Együttműködési készsége jól megmutatkozott az ultrahangos Leonardo-tankönyv megújítása során is. Remélem, az alábbi beszélgetésből kiderül, hogy helyesek voltak a korábbi benyomásaim.

Elsőként adódik a kérdés: Miért választottad szakmádnak éppen a roncsolásmentes anyagvizsgálatot és munkahelyednek a Paksi Atomerőművet?

Az igazság az, hogy az anyagvizsgálat választott engem, és nem én az anyagvizsgálatot. Az ok, amiért most itt vagyok az, hogy amikor életemnek abba a szakaszába jutottam, hogy megállapodjak és találjak egy fix munkahelyet, akkor egy ismerősön keresztül értesültem róla, hogy az Atomerőműbe éppen anyagvizsgálót keresnek. Korábban azt sem tudtam, hogy mi fán terem az anyagvizsgálat, így elképzeléseim sem voltak ezzel kapcsolatban. Mivel Pakson élek és nem volt szándékomban az ország másik végében munkát keresni, logikus döntés volt. Akkoriban sem bővelkedett és most sem bővelkedik ez a környék hasonlóan stabil munkalehetőségekben. Korábban nem feltétlenül itt képzeltem el a jövőmet, annak ellenére, hogy a szüleim is dolgoztak ennél a cégnél. Nekem sem volt ismeretlen a terep, hiszen az erőmű Energetikai Szakképzési Intézetében végeztem a középiskolai tanulmányaimat, és ezáltal a nyári gyakorlatokat is itt töltöttem. Aztán később egy másik helyen is dolgoztam az atomerőmű területén részmunkaidőben. Ez alatt az idő alatt fejeztem be az egyetemi tanulmányaimat. Ez semmiben nem kapcsolódott a mostani munkámhoz, mert a szállítási részlegnél a cég személyszállító autóflojtájával foglalkoztam, de rálátásom lett az itteni életre. Fontos szempont volt az egzisztenciális és anyagi biztonság, ami atomerőműves dolgozóként rám várhat.

Milyen tanulmányok után kezdted el anyagvizsgálóként dolgozni?

Amint említettem, a Paksi Energetikai Szakképzési Intézetben végeztem a középiskolát, amit a Paksi Atomerőmű a saját munkaerőigényeinek kielégítésére hozott létre nem sokkal korábban. Paksi gyerekként adta magát, hogy itt folytassam a tanulmányaimat. Amikor én 1988-ban megkezdtem ott az első évemet, még érettségiző diákok nem is voltak, csak harmadévesek. Akkoriban a szakmai tanári gárda nagy része az erőműben dolgozó szakemberekből állt, így valamennyire mindennapi kapcsolatunk volt az atomenergiával. Abban az időben számítástechnikát,



erőmű-gépészetet, gyengeáramú műszerészetet lehetett ott középiskolai szinten tanulni, valamint volt hároméves oktatás géplakatosoknak és erősáramú műszerészeknek. Én az erőmű-gépész szakirányt választottam, habár a másik két középiskolai szakirány is érdekelt. Ebben az időszakban működött ugyanitt egy főiskolai szintű, hároméves képzés, amely a Budapesti Műszaki Egyetemen karöltve felsőfokú diplomát adott energetikus képesítéssel.

Nyilvánvaló lett volna itt folytatnom, én mégis elkanyarodtam kicsit, és az akkori győri Széchenyi István Főiskolát választottam, mert ott a Közlekedésmérnöki Karon volt tengerhajózási szakirány. Érdekes, hogy egy tengerrel nem ren-

delkező országban miért oktatnak ilyesmit, de akkor még létezett a MAHART tengerhajózás, és ezzel párhuzamosan a tengerészképzés is. Számomra ez azért volt vonzó, mert édesapám is a MAHART-nál dolgozott fedélzeti tisztként, bejárta a világot, és ez engem is érdekelt. Utána dolgoztam is egy amerikai tulajdonú tengerjáró hajón közel egy évig, majd hazatérve beiratkoztam a Budapesti Műszaki Egyetem Közlekedésgépész Karának Hajóépítő Szakára. Ebben az időben még hajógyártás is létezett Magyarországon, így voltak reményeim ezzel kapcsolatban. Aztán a diploma megszerzése után a család került előtérbe, így nem tértem vissza a hajózáshoz. Az anyagvizsgálattal pedig a korábban említett módon kerültem kapcsolatba. Egyébként érdekes, hogy egy nagy tengerjáró hajó és egy erőmű között a gépészeti berendezéseket és szerkezeteket nézve, mennyi hasonlóság van.

Az anyagvizsgálói képesítéseimet a 2001. évi munkába állásom óta folyamatosan szereztem meg. Nem állíthatom, hogy mindegyikre napi szinten van szükségem, de így rálátásom van mindazokra a dolgokra, amivel az osztályunk foglalkozik. Emiatt szereztem meg néhány éve a hegesztőmérnöki képesítésemet is. Bár konkrétan hegesztéssel soha nem foglalkoztam, de úgy éreztem, ez mindenképpen kell ahhoz, hogy teljes rálátásom legyen arra, amit csinállok.

Hogyan alakult a pályád az erőműben?

Amikor ide kerültem, éppen megkezdődött az a mindmáig tartó folyamat, aminek során az általunk végzett

anyagvizsgálatokat minősíteni kellett. Ezt röviden úgy tudnám leírni, hogy minden egyes tevékenységet, amit végzünk, a gyakorlatban is be kell mutatni egy arra akkreditált testületnek, és igazolni, hogy az megfelel bizonyos elvárásoknak. Ők aztán erről egy tanúsítványt állítanak ki részünkre, amit mi, más dokumentumokkal együtt, benyújtunk az Országos Atomenergia Hivatalnak. Ez a valóságban sokkal hosszabb és bonyolultabb folyamat, semhogy azt itt részletezni lehetne. Hogy mégis érzékeltessem a fontosságát, ahhoz megemlítem, hogy a nyugati világ összes nukleáris létesítményében hasonlóképpen járnak el, legalább a nukleáris szempontból kritikusnak minősített berendezések esetében. Európai szinten egy munkacsoport is alakult, ami ennek úgymond a „szabványosításával” foglalkozik, ennek a munkájában én is részt veszek. Egyébként az ezzel kapcsolatos dokumentumok nyilvánosak, és – ha valaki a 'NUGENIA' honlapján rákeres a TA8 munkacsoportra – elérhetőek. Érdemes beletekinteni, esetleg más területen dolgozók számára is hasznos lehet.

Visszakanyarodva a napi szinten végzett munkámhoz, főképpen a primerköri főberendezések vizsgálatával foglalkozunk, ezen belül is a roncsolásmentes anyagvizsgálatok körében „legnépszerűbb” ultrahangos vizsgálatokkal, ha lehet így fogalmazni. Habár minden eljárás folyamatosan fejlődik – leginkább a számítástechnika lehetőségeinek kihasználása révén – talán ebben van még mindig a legnagyobb potenciál. Rendkívül sok, relatíve új módszert fejlesztettek ki az elmúlt húsz év során, és ez a lendület még mindig tart. Természetesen ezek jó része még inkább csak laboratóriumi körülmények között életképes, de ez változhat a jövőben. Mivel az atomerőmű az anyagvizsgálatok minden válfajában érdekelt, ezért ezek az újdonságok valamilyen módon eljutnak hozzánk, és sokszor alkalmazzuk is őket. Én személyes kihívásnak tekintem, hogy ezeket megismerjem, még ha nem is tartozik a feladataim közé az alkalmazásuk. Sok személyes kapcsolat van olyan kollégákkal, vállalkozásokkal, akik/amelyek az anyagvizsgálatok különböző módozataival foglalkoznak, esetleg itt nálunk is végzik azokat. Ezért elmondhatom, hogy műszaki oldalról van rálátásom a szakmára hazai és valamennyire nemzetközi szinten is. Többször kerestek már meg szakmai témákban kívülről, pl. Paks II. vagy egyéb projektek kapcsán; ilyenkor jól esik, hogy ismernek minket, és mi segíthetünk.

Volt-e olyan érdekes vagy tanulságos vizsgálati munkád, amire szívesen emlékszel vissza?

Egy konkrét dolgot nem tudnék kiemelni. Minden alkalommal, amikor egy kritikusabb feladatot zökkenőmentesen sikerül végrehajtani, én boldog vagyok. A mi csoportunk gépi anyagvizsgálattal foglalkozik, amelyeket különböző berendezéseken kell végrehajtani. Ennek az atomerőműben az a sajátossága, hogy a vizsgálandó berendezésekhez igen korlátozottan lehet csak hozzáférni: kizárólag a blokkok főjavításának alkalmával, és az időtartam akkor is többnyire szinte percre ki van számolva. Ezért bármit csinálunk, annak elsöre sikerülnie kell.

A vizsgálóeszközöket, ideértve a vizsgáló mechanikát és a kapcsolódó berendezéseket, sok esetben egyedileg kell előtte kitalálni, legyártani, a körülményekhez adaptálni. Ez igényel egy kis kreativitást, de pont ez a szépsége is. Ha nem így lenne, már lehet, hogy nem is dolgoznék itt. Nekem szükségem van arra, hogy időről időre új feladatokkal találjam magam szembe, az egyhangúság nem nekem való.

Az atomerőmű Kísérleti Gyakorló Központjában, némi túlzással, egy egész primerkör áll a rendelkezésükre. Ez mennyiben segít a felkészülésben és van-e szerepe az említett vizsgálatminősítésekben?

Igen. Itt van egy saját laborunk, itt tudjuk reprodukálni azokat a munkákat, amire üzemelő blokkok mellett nincs a helyszínen lehetőségünk, ráadásul biztonságos sugárzásmentes környezetben. A Karbantartó és Gyakorló Központban található berendezések, eszközök egyébként főként a karbantartó személyzet számára nyújtanak segítséget, valamint a látogatók ismerkedhetnek a technológiával.

Mi, elég komoly anyagi ráfordítással, itt halmoztunk fel olyan vizsgálati próbadarabokat, amelyek modellezik a valóságban vizsgált komponenseket, és a megfelelő, bemunkált folytonossági hiányokat is tartalmazzák. Ezeknek a próbadaraboknak a biztosítása egyébként nemzetközi szinten is az egyik legproblematisabb feladat. Általában nem egy kis lemezdarabot kell elképzelni néhány centi hegesztési varrattal, hanem akár többtonnás makettekről is szó van. Ezek gyártástechnológiáját ipari titokként kezelik az erre szakosodott gyártók – már amennyiben nem saját magunk készítjük azt. Szerencsére több külföldi erőművel és egyéb roncsolásmentes vizsgáló szervezettel is jó a kapcsolatunk, sokszor használjuk egymás próbatest-infrastruktúráját, már amennyiben az adott feladathoz megfelelnek a speciális egyedi igényeket tekintve. Egy vizsgálatminősítés lebonyolításába ennek a szervezése is beletartozik, így egy konkrét minősítéskor legalább egy év átfutási idővel számolunk, a minősítő tanúsítvány kiadásával bezárólag.

Régóta behatóan foglalkozol az ultrahangos vizsgálatok modellezésével, ami a CIVA szoftverén alapul. Milyen problémákat sikerült ezzel már megoldanod? Mennyire egyeznek a számítások és a mérések a tapasztalatod szerint? És mire képes ma az egyébként folyamatosan fejlesztett ultrahangos szoftver?

Valóban már jó pár éve használjuk a franciák által fejlesztett CIVA programot, amely az én tudomásom szerint a jelenleg elérhető legnépszerűbb és széleskörűen alkalmazott, roncsolásmentes vizsgálatokat modellező szoftver. Korántsem csak ultrahangos területre szorítkozik, a radiográfiai és az örvényáramú eljárásához is rendelkezik modulokkal, továbbá különböző valószínűségi számítások is végezhetőek vele, valamint integrálható valós vizsgálatokkal begyűjtött adatok feldolgozásához és elemzéséhez.

Az igazat megvallva gyorsabban fejlődik, mint azt én követni tudnám. Mi is használtuk több alkalommal a vizsgálatminősítések teljesítőképességének kiegészítő igazolásához. Az előző kérdésednél említett próbatestek hiányának vagy hiányosságainak kiküszöbölésében is volt szerepe, de a vizsgálóberendezés eltérő beállításait, rendelkezésre nem álló szondákat stb. is lehet vele modellezni. Ezenkívül vizsgálati technológiák tervezéséhez, optimalizálásához is alkalmas, ebben is segítségünkre van. Nagyon körültekintőnek kell lenni a használatával, mert sok változóval kell optimalizálni, hogy a létrehozott modellt elfogadható szintre hozzuk. Hogy mennyire kell vagy lehet megközelíteni a valóságot egy modellel, arra nincs szabály, de ha a szükséges statisztikát elkészítjük, és az összevetés után legalább 80%-os egyezőséget tapasztalunk, akkor azzal már használható következtetéseket tudunk levonni.

Ez egyébként egy olyan terület, ahol érdemes lenne hazai szinten is időnként workshopokat tartani, mert tudom, hogy rajunk kívül is vannak olyan intézetek, ahol használják ezt a szoftvert.

Egy másik dolog, amit a szimulációs szoftverek kapcsán megemlítenék, az a mesterséges intelligencia, amellyel egyébként a mindennapokban is már lépten-nyomon találkozunk. A gépesített, adatgyűjtő ultrahangos területen már tesztelés alatt van az a technika, amely segít modelleket létrehozni és vizsgálati eredményeket értékelni. Ez pár év múlva, szerintem, általános lesz a mi szakmánkban is. Az atomerőműben a technikai eszközök végfelhasználójaként nem foglalkozunk ilyen irányú fejlesztésekkel, de ha a K+F-fel foglalkozók elmennének ebbe az irányba, akkor mi biztosan partnerek lennénk valamilyen formában. Azért gondolom, hogy ez nálunk is lehetséges lenne, mert itt alapvetően szoftverfejlesztésben kell gondolkodni, a meglévő hardveres erőforrások és tudás felhasználásával.

Ennyi év után már bizonyára kialakult valamilyen képed a szakma magyarországi helyzetéről. Milyenek látod azt?

Bár én magam csak az atomerőműben végzek anyagvizsgálati tevékenységet, vannak ismeretségeim a kollégák körében. Nem mondhatnám, hogy kifejezetten látok az anyagvizsgáló szakmára nézve olyan specifikus dolgokat – akár pozitív, akár negatív oldalon – amelyek más szakmákra ne lennének jellemzőek. Ha valaki jól csinálja, annak biztos megélhetést nyújtó szakma, főleg vállalkozóként. Az alkalmazottak között sokan vannak, akik inkább bízzák magukat a külföldi munkaadók által nyújtott anyagi biztonságra, még ha csak időlegesen is. Akiket ismerek, megbecsülésnek örvendenek külföldön, köszönhetően a felkészültségüknek és a kitartásuknak.

Valamelyest kitekintést is nyertél más országokban folyó anyagvizsgálati munkákra. Mi az, amit jobban csinálunk idehaza, illetve mi az, amit tanulhatnánk a külföldi kollégáktól vagy laboroktól?

Összességében nem tudnám azt mondani, hogy az

határozza meg a munka minőségét, hogy azt itthon vagy külföldön végzik, vagy hogy hazai vagy külföldi személy az, aki elvégzi. Sokkal inkább arról van szó, hogy mi az, amit elvár a megrendelő. Ami nálunk kicsiben történik, az nyugaton sokszor nagyban, ez nyilván a lehetőségeket is meghatározza, de még ez sem feltétlenül van így. Jártam több külföldi, főként a nukleáris iparhoz köthető, vagy részben vagy egészben anyagvizsgálattal is foglalkozó cég, illetve kutatóintézet műhelyében. Ami első látásra szembetűnő, az itthoniakhoz képest általában jobb munkakörülmények mellett, az a fegyelem és szervezettség, és nem utolsósorban a lelkesedés, amivel az ottani dolgozók a munkájukat végzik. Hogy a kérdésedre konkrét választ adjak: ez az, amit kiemelnék.

További probléma a nyelvtudás hiánya. Emiatt rengeteg szakmai anyag, újítás nem jut el hozzánk, amelyekből legalább értesülnénk arról, hogy merre halad a világ. Így viszont nem tudjuk követni a fejlődést, még akkor sem, ha lenne rá igény. Pedig a szakmai anyagok jó része online elérhető.

Miben, hogyan kellene javítani a képzést véleményed szerint? Melyek az erősségei és a gyengeségei a hazai anyagvizsgáló képzéseknek?

Nekem a legtöbb, általánosan alkalmazott roncsolásmentes eljárásból van 2-es vagy 3-as szintű képesítem, és több oktatással és vizsgáztatással foglalkozó szervezetenél jártam. Összességében nagyon pozitív, hogy azoknak az embereknek, akik vállalkoznak az oktatásra, a túlnyomó része igen lelkes és elméleti szinten felkészült. A gyakorlati rész az, ami kívánni valót hagy maga után, és tudom, hogy ezt nem csak én látom így. Ennek feltételeit egyes szervezetek nagyon nehezen tudják kielégítően megteremteni, mert ehhez a jó szándék már nem elég. Persze a tudást és a gyakorlatot is össze lehet hozni így vagy úgy, de nem egyszerű. Ha a vizsgáztatásról van szó, akkor is elmondhatom, hogy a pályám során már rengetegszer találkoztam a múltban „ragadt” vizsgafeladatokkal, tesztekkel. Nem feltétlenül azért, mert önmagában volt rossz egy kérdéssor, hanem mert nem találtam nyomát a XXI. századnak. Ez persze változhatott az utóbbi időben, és látom a törekvést. Azt hiszem egyébként, hogy ez közös felelősségünk is, hiszen, ha akarnánk, sokunknak meg lenne a lehetősége, hogy szakmai szervezeteken keresztül javítsunk a helyzeten. Jelenleg csak viszonylag kevés lelkes kollégán múlik mindez.

Mit lehetne, kellene tenni azért, hogy vonzóbb legyen az anyagvizsgálói pálya? Hogyan látod a szakmánk magyarországi jövőjét?

Ha megkérdeznék egy gyereket, hogy mi szeretne lenni, ha nagy lesz, akkor egészen biztosan nem fogja rögtön rávágni, hogy anyagvizsgáló. De ha engem kérdeznék egy társaságban a foglalkozásomról, akkor is általában visszakérdeznék, hogy 'és az mit csinál'. Aki az iparban dolgozik, az már másként látja, hiszen nemigen létezik

olyan termelőüzem, ahol manapság ne lenne jelen ez a szakma valamilyen formában. Ha minden rendben van, és mi is jól végezzük a dolgunkat, akkor viszont szinte lát-hatatlanok vagyunk, csak jövünk, megyünk és kész. Ez egyébként rendben is van így, persze az ismertségnek és elismertségnek nem használ.

Kifejezetten erre irányuló felsőfokú képzés kevés helyen van az országban, nekem a Dunaújvárosi Egyetemről vannak részleges információim. Annyit tudok, hogy nincs könnyű dolguk, mert az anyagtudományok – ideértve az

anyagvizsgálatot is – spektruma elég széles, a hazai fel-vevőpiac viszont kicsi és bizonytalan. Ettől függetlenül, szükség van rá, így nem aggodom miatta. Az Európai Unió tagjaként remélhetőleg előbb-utóbb nem lesz probléma, hogy valaki itt született, a megfelelő tudást megszerezheti a megfelelő helyen, és bárhol kamatoztathatja. Erre most is van lehetőség, de a gyakorlatban korlátozottan műkö-dik. Így aztán nem is a szakmánk magyarországi, hanem európai jövőjéről beszélhetünk majd, amivel kapcsolatban szerintem nem lesz gond.

Köszönöm a beszélgetést. Kívánok Neked további számos sikeres munkát, vizsgálatminősítést és modellezést! Külön köszönöm a vizsgálatok modellezése kapcsán a hazai szakemberek összefogására tett javaslatodat. Bízom benne, hogy megvalósul, mert együttműködés híján nehéz a magyarországi anyagvizsgálóknak szebb jövőt jósolni.

STRUMAT-LTO projekt

Szerkezeti anyagok kutatása az LWR atomerőművek hosszú távú biztonságos üzemeltetése érdekében

A STRUMAT-LTO projekt célja a nikkelt, mangán és a szilícium (Ni-Mn-Si) szinergikus hatásának vizsgálata az reaktortartályok ridegtörésére, valamint a ridegtörékenységi trendegyen-letek (ETE) és a mestergörbe vizsgálati módszerek alkalmazhatósága a 60 éven túl előforduló, LTO szem-pontjából releváns, nagy fluenciák során. A projekt célja továbbá annak vizsgálata, hogy a termikus lágyítás men-yire hatékony a VVER-1000 és a PWR RPV acélok mechani-kai tulajdonságainak helyreállításában a nagy fluenciájú sugár-zást követően. A STRUMAT-LTO keretében kitűzött célok megva-lósítása érdekében a LYRA-10 kísérletben besugárzott reaktortartá-lyok egyedi mintáinak széleskörű, besugárzás utáni vizsgálati program-ja valósul meg.

Eddigi főbb eredmények:

- 15 cikk és konferencia-előadás készült az aktuális STRUMAT-LTO eredményekről.
- Sikeresen lezárult egy kisebb önkéntes körvizsgálati program a kisméretű próbatestek vizsgálatáról.
- Az összes vizsgálat több mint 80%-a befejeződött (szakító, KLST, Charpy, FT és SPT vizsgálatok).
- Az összes adat a jövőbeni felhasználás céljából elérhető lesz a JRC MatDB adatbázisában.

STRUMAT-LTO 
Structural Materials for Nuclear Safety and Longevity



18
Partner



12
Ország



48
Hónap

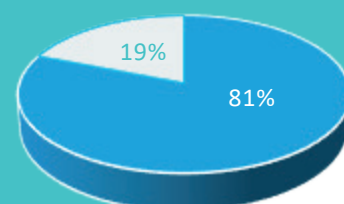
Konzorciumvezető: HUN-REN EK
Szakmai vezető: NRG

2024-ben várható események:

- 2. Disszeminációs Workshop
- Nyári iskola

Strumat anyagvizsgálatok
(2023 augusztus)

■ Befejezett ■ Még nem befejezett



This project has received funding from the Euratom research and training programme 2019-2020 under grant agreement n°945272. The content of this presentation reflects only the author's view. The European Commission is not responsible for any use that may be made of the information it contains.