

EGY SIKERES NŐ AMERIKÁBAN – TELKES MÁRIA ÉVEI AZ MIT-N (1939–1953)

A SUCCESSFUL WOMAN IN THE UNITED STATES: MÁRIA TELKES'S YEARS AT MIT (1939–1953)

Rédey Soma

PhD-doktorjelölt

Eötvös Loránd Tudományegyetem Filozófiatudományi Doktori Iskola, Budapest
redeysoma@gmail.com

ÖSSZEFOGLALÁS

Telkes Mária világraszóló eredményeket ért el a napenergia hasznosítása területén, tevékenységét az Egyesült Államokban, főként a Massachusetts Institute of Technology-n végezte. Csatlakozott a Godfrey L. Cabot által finanszírozott, napenergia hasznosításával foglalkozó, Hoyt C. Hottel által vezetett Solar Energy Research Programhoz. A második világháború éve alatt a haditengerészet megbízására napenergiával működtetett lepárlókészülék fejlesztésén dolgozott. Majd a háború végeztével alkotta meg a „három hölgy projektjeként” [„three ladies' project”] ismertté vált doveri napházat. Az épület az egyik világelső volt, amelynek fűtési és hűtési rendszerét kizárólag a napenergia biztosította. Formabontónak számító ötletét, a glaubersóoldat hőtárolás céljából történő használatát nem az MIT-kutatócsoport támogatásával valósította meg, azonban kitartásának köszönhetően sikeresen vitte véghez, amellyel elismerést nyert, és megalapozta későbbi szakmai karrierjét. Milyen kihívásokkal kellett szembenéznie Telkes Máriának az MIT-n? Mik voltak a háborús fejlesztésének pontos részletei? Mi vezetett odáig, hogy a doveri napház projekt az MIT keretein kívül valósult meg? Az MIT-n töltött évek alapsabb megismeréséhez az MIT Könyvtár Különleges Gyűjteményének kéziratai szolgáltak forrásként. Hoyt C. Hottel hagyatéka, valamint az elnöki titkárságok iratanyaga számos olyan információval szolgáltak, amelyek eddig kevésbé ismert összefüggésekre világítottak rá.

ABSTRACT

Mária Telkes made world-leading achievements in the field of solar energy, working in the United States, mainly at the Massachusetts Institute of Technology. She joined the Solar Energy Research Program, funded by Godfrey L. Cabot and directed by Hoyt C. Hottel. During the World War II years, she worked on the development of a solar-powered distillation apparatus commissioned by the US Navy. At the end of the war, she designed the Dover Sun House, known as the “three ladies' project”. The building was one of the first in the world to be heated and cooled exclusively by solar energy. Her pioneering idea of using Glauber's salt solution for heat storage was not supported by the MIT research team, but her persistence made it a success,

winning her recognition and paving the way for her future career. What challenges did Mária Telkes face at MIT? What were the exact details of her wartime development project? What led to the Dover Sun House project being carried out outside the framework of MIT? The manuscripts of the Distinctive Collections of the MIT Libraries were used as a source for a more in-depth look at her years at MIT. The Hoyt C. Hottel Papers and the records of the MIT Office of the President provided a wealth of information that shed light on previously lesser-known details and contexts.

Kulcsszavak: Telkes Mária, napenergia-kutatás, doveri napház, lepárlókészülék, glaubersó

Keywords: Mária Telkes, solar energy research, Dover Sun House, solar distiller, Glauber's salt

Telkes Mária 1900. december 12-én született Budapesten. Hölgyként az elsők között iratkozott be, és kezdhette meg tanulmányait a Budapesti Tudományegyetemen, ahol az 1920-as években 14 százalék körül volt a nők aránya. Fizikai-kémia szakon végzett 1922-ben, majd Ribáry István asszisztenseként 1924-ben szerzett doktori fokozatot, 1924–25 között kísérleti fizikát oktatott. 1926-ban nagybátyja, Ludwig Ernő meghívására az Amerikai Egyesült Államokba költözött. Először a clevelandi Biofizikai Intézetben kezdett dolgozni George Washington Crile professzor mellett, ahol 1926 és 1937 között az agysejtek sugárzásának vizsgálatával foglalkozott (Rédey, 2023). Telkes Mária szakmai pályafutását az *1. táblázat* mutatja be.¹

Telkes Mária 1939. szeptember 1. és 1953. június 30. között dolgozott az Massachusetts Institute of Technology (MIT). Felvételét megelőzően egy évvel olvasott az intézményben induló, Godfrey L. Cabot által finanszírozott napenergia-kutatással foglalkozó programról. Ennek hatására levelet írt Vannevar Bushnak, az MIT akkori alelnökének, hogy felvételét kérje a kutatócsoportba.² Kérése közel egy évvel később megvalósult.

Az MIT-n töltött időszak több szempontból is érdekes és meghatározó volt Telkes Mária életében: tizennégy szakcikk, hét szabadalom fűződik a nevéhez ebből az időszakból, élete során összesen harminc tudományos cikket és huszonhat amerikai szabadalmat jegyzett (lásd a *Telkes Mária publikációi az MIT-n töltött évek alatt* és a *Telkes Mária amerikai szabadalmi az MIT-n töltött évek alatt* táblázatokat a cikk végén, a mellékletben). Valamint ebben az időszakban (1952) elsőként kapta meg a Society of Women Engineers által alapított díjat, a napenergia hasznosításának terén elért eredményeiért.

¹ A minden eddiginél pontosabb életrajzi adatokhoz a háttér az MIT Libraries, Distinctive Collections irattárában feltárt iratanyagok adták.

² Telkes Mária levele Vannevar Bushnak (1938. 06. 12.), Hoyt C. Hottel papers, Box: 17, Folder: “Telkes, Dr. Maria Employ” p. 60.

1. táblázat. Telkes Mária szakmai pályafutása az Egyesült Államokban

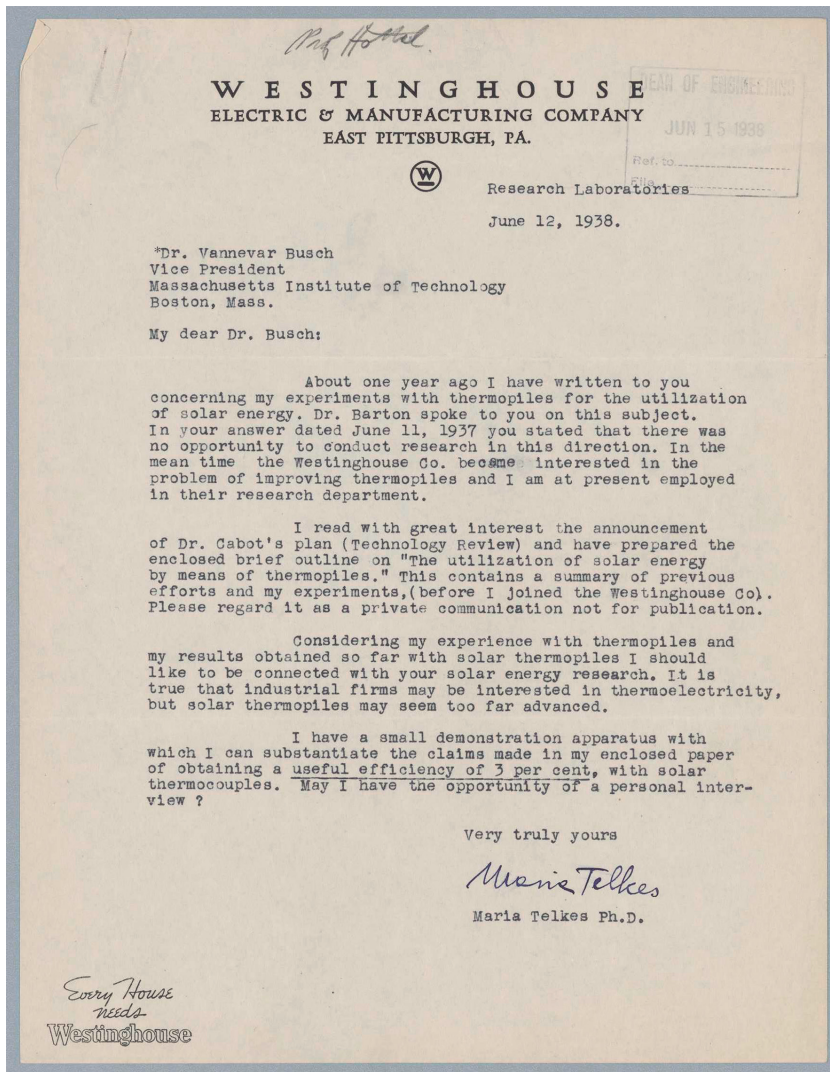
Időszak	Helyszín	Érintett személy, hely, pozíció
1920–1924	Budapesti Tudományegyetem	
1925–1926	General Electric Company	Nela Park
1926–1937	Cleveland Clinic	George Crile, Research Associate
1937–1939	Westinghouse Electric	Research engineer, thermoelectric materials
1939. 09. 01. – 1953. 06. 30³	Massachusetts Institute of Technology Department of Metallurgy	Hoyt C. Hottel, Solar Energy Research Group, Research Associate
1953–1958	New York University	
1958–1961	Curtiss-Wright Company	Director of Research, Solar Energy Laboratory
1961–1964	Cyro-Therm Company	Scientist (development phase charge type thermal storage)
1964–1969	Melpar Incorporated	Chief Scientist, Solar Energy Application Laboratory
1969–1972	University of Pennsylvania	Chief Scientist, Institute of Direct Energy Conversion and The National Center for Energy and Power Management
1972–1978	University of Delaware	Karl W. Böer, Institute of Energy Conversion
1979–?	American Technological University	Solar Thermal Storage Development

TELKES MÁRIA FELVÉTELÉNEK KÖRÜLMÉNYEI

Telkes Mária 1937 és 1939 között a Pennsylvania állambeli, East Pittsburghben található Westinghouse Electric and Manufacturing Companynél dolgozott kutatómérnökként. 1938-ban megírta Hoyt C. Hottelnek, a Solar Energy Research Program vezetőjének, hogy termoelektromos generátor fejlesztésén dolgozik

³ A pontos kezdő dátumot Telkes Mária Hottelnek írt leveléből tudjuk (1939. 08. 03.), Telkes, Mária levele Hoyt C. Hottelnek (1939. 08. 03.) Hoyt C. Hottel papers, Box: 17, Folder: “Telkes, Dr. Maria Employ” p. 10. A befejezés dátuma pedig George R. Harrison Killian elnöknek írt jelentéséből ismert (1953. május 25.) Harrison, George R. “Report on the Solar Energy Project Under the Godfrey L. Cabot Fund” (1953. 05. 25.) Office of the President, records of Karl Taylor Compton and James Rhyne Killian, Box: 204, Folder: 11 “Sohn -to- Solvay”.

a cégnél, amellyel gázenergiát alakított át elektromos energiává.⁴ Hottelnek is hangsúlyozta véleményét, mely szerint a tapasztalatát hasznosíthatná a napenergia átalakításánál is, ezért jelentkezett a napenergia kutatásával foglalkozó cso-



1. kép. Telkes Mária levele Vannevar Bushnak (1938. 06. 12.)
(MIT Libraries, Distinctive Collections)

⁴ Telkes Mária levele Hoyt C. Hottelnek (1938), Hoyt C. Hottel papers, Box: 17, Folder: "Telkes, Dr. Maria Employ" p. 79.

portba. A kísérleti eredményeit 1939. május 5-én be is mutatta az MIT professzorainak.⁵ Az ezzel kapcsolatos, a Westinghouse-nál kifejlesztett találmányát (Thermoelectric couple) 1939. március 31-én jelentette be, ennek az MIT-re történő áthozataláról hosszasan leveleztek az érintett felek. A szabadalmat végül 1941-ben kapta meg, de anyagi jövedelme nem származott belőle, mert a találmány hatásfoka alacsonynak bizonyult a hatékony ipari alkalmazáshoz.

Telkes 1939 májusában már tudta, hogy a Westinghouse-nál 1937 szeptembere óta futó, eredetileg hat hónapra tervezett projektje 1939. június 1-jével befejeződik⁶, a jövőjét illetően tehát terveznie kellett. Hoyt C. Hottel alaposan körbejárta Telkes Mária alkalmazásának kérdését, levelezést folytatott Telkesről Vannevar Bushsal, valamint az MIT elnökével és tanszékvezetőivel, kapcsolatba lépett valamennyi elérhető korábbi munkáltatójával és kollégájával. Mindegyik helyről pozitív visszajelzést és ajánlást kapott: a Westinghouse részéről éppúgy, mint azt megelőző munkáltatójától: George Crile-től, a Cleveland Clinicről. Hottel eredetileg az MIT Fizika Tanszékén (Department of Physics) próbált helyet találni Telkes Máriának. John C. Slater, a Fizika Tanszék vezetője azt írta Hottelnek, hogy Telkes kutatási projektje ugyan érdekes, de náluk nincs hely, viszont Hottel figyelmébe ajánlja a Kohászati Tanszékét.⁷ Robert S. Williams és Francis Bitter professzorok az MIT Kohászati Tanszéke (Metallurgy Department) részéről komoly érdeklődést mutattak Telkes projektje iránt, és segítségükkel sikerült számára pozíciót találni tanszékükön. 1939. július 22-én Hottel „Research Associate on Solar Energy” kinevezést ajánlott fel havi 2700 dolláros fizetéssel az MIT Kohászati Tanszékén.⁸ Az ajánlatot Telkes elfogadta, és szeptember 1-jén munkába állt az MIT-n.

A HÁBORÚS ÉVEK – NAPENERGIÁVAL MŰKÖDŐ LEPÁRLÓ FEJLESZTÉSE

A második világháború alatt az MIT jelentős szerepet vállalt hadiipari fejlesztésekben. 1940. június 15-én Rooseveltnél elnök levelet írt Karl T. Comptonnak, az MIT elnökének, amelyben tájékoztatta, hogy megalakította a National Defense Research Committee-t (NDRC) Vannevar Bush vezetésével.⁹ A bizottság a tudó-

⁵ Telkes Mária memo of presentation (1939. 05. 05.), Hoyt C. Hottel papers, Box: 17, Folder: “Telkes, Dr. Maria Employ” p. 71–72.

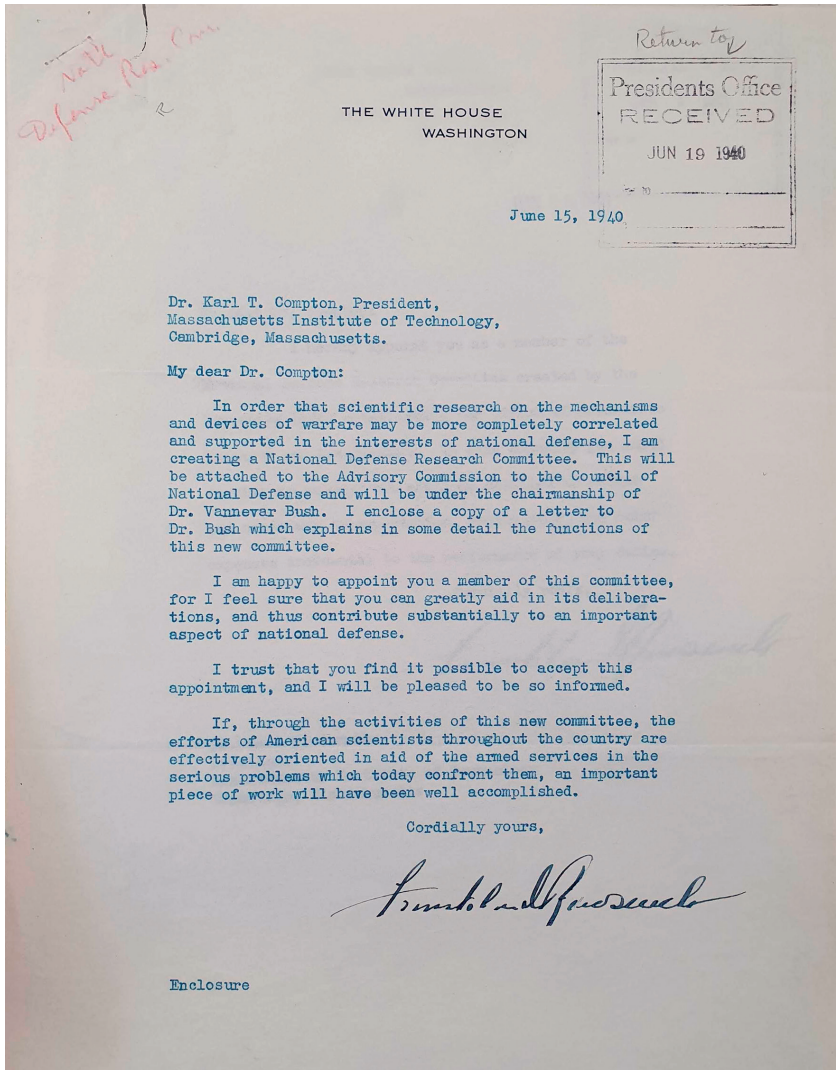
⁶ Condon levele dr. A. von Hippelnek (1939. 05. 15.), Hoyt C. Hottel papers, Box: 17, Folder: “Telkes, Dr. Maria Employ” p. 68.

⁷ John C. Slater levele Hoyt C. Hottelnek (1939. 06. 20.), Hoyt C. Hottel papers, Box: 17, Folder: “Telkes, Dr. Maria Employ” p. 38.

⁸ Hoyt C. Hottel levele Telkes Máriának (1939. 07. 22.), Hoyt C. Hottel papers, Box: 17, Folder: “Telkes, Dr. Maria Employ” p. 21.

⁹ Rooseveltnél levele Karl T. Comptonnak (1940. 06. 15.), MIT Office of the President, Box: 153, Folder: “NDRC 1940–1947”.

mányos kutatásokat kívánta a háborús védelmi célok szolgálatába állítani. Az elnök egyúttal felkérte Comptont a bizottságban való részvételre, melyet Compton örömmel elfogadott.¹⁰ Rooseveltnak egy évvel később, 1941. június 28-i rende-

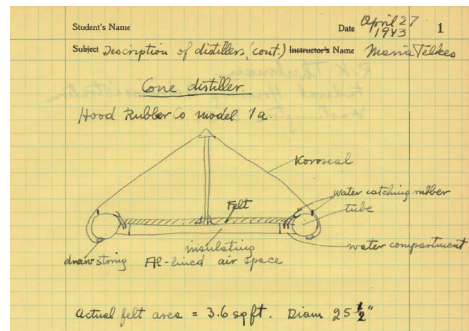
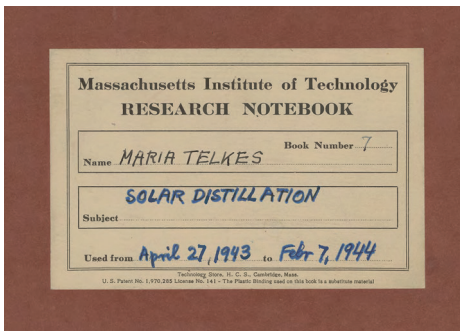


2. kép. Rooseveltnak levele Comptonnak (1940. 06. 15.)
 (MIT Libraries, Distinctive Collections)

¹⁰ A bizottságban a rendelet szerint Vannevar Bush elnökletével Compton mellett részt vett többek között Frank B. Jewett, a National Academy of Sciences elnöke, James B. Conant, a Harvard Egyetem elnöke és Conway P. Coe szabadalmi biztos (Commissioner of Patents).

letével átalakította az NDRC-t, és létrehozta az Office of Scientific Research and Development (OSRD) intézményt, a fenti célok konkrét megvalósítására.¹¹ Ennek értelmében az MIT elnöke és az iroda által kiválasztott kutatók fizetés nélkül, a kitűzött háborús fejlesztési célok megvalósításain dolgoztak.

Telkes Mária Hottel kérésére fogott bele az NDRC által felvetett kérdések megoldásába, amelyre 1942. február 26-án kapott engedélyt az MIT elnökétől.¹² A napenergia által működtetett, mentőcsónakokba telepített lepárló fejlesztéséről szóló teljes kutatási jelentését 1945 májusában adta le Telkes az NDRC számára.^{13, 14}



3. kép. Telkes Mária jegyzetfüzete a napenergiával működtetett lepárlóval kapcsolatos munkákról (1943. 04. 27.),
forrás: ASU Library, Design and Arts Special Collections

A fejlesztés előzményeihez tartozik, hogy az MIT Solar Energy Project vezetőjéhez informális megkeresés érkezett az NDRC részéről egy olyan lepárló elkészítésével kapcsolatban, melyre eddig nem volt hatékony megoldás. Az első hivatalos felkérést 1943. január 7-én¹⁵ Vannevar Bush küldte arra vonatkozóan, hogy igény lenne egy kis méretű, hordozható, ivóvíz előállítására alkalmas eszközre. A megadott szempontok alapján lehetséges fejlesztési javaslatot várt Hotteltől vagy Telkes Máriától. A felkérésre 1943 januárjában Telkes Mária elkészítette

¹¹ Roosevelt levele Karl T. Comptonnak (1941. 06. 28.), MIT Office of the President, Box: 153, Folder: "NDRC 1940–1947".

¹² Hoyt C. Hottel levele Karl T. Comptonnak (1942. 02. 26.), MIT Office of the President, Box: 218, Folder: 1.

¹³ Hoyt C. Hottel feljegyzése (1945. 11. 19.) Hoyt C. Hottel papers, Box: 63, Folder: "MIT publications – Solar energy reports".

¹⁴ Telkes Mária "Solar Distiller for Life Rafts" Final Report, (1945. 05.), Hoyt C. Hottel papers, Box: 63, Folder: "MIT publications – Solar energy reports".

¹⁵ F. L. Hoyde levele Hoyt C. Hottelnek (1943. 01. 07.), Hoyt C. Hottel papers, Box: 18, Folder: "NDRS-Solar Stills" Committee on solar energy utilization.

Distilling Water with Solar Energy című tanulmányát (Telkes, 1943). Azért tudott ilyen hamar elkészülni vele, mert már 1942 tele óta ezen dolgozott, szintén a Cabot Solar Energy Project finanszírozásában. Az ötletet maga Cabot is támogatta, az általa finanszírozott Solar Energy Project keretében kerültek kifejlesztésre a kísérleti mintadarabok.¹⁶

A tanulmányt Hottel eljuttatta az NDRC vezetőségéhez Bush számára, valamint az MIT vezetőinek, így James Rhyne Killiannek is. A 37 oldalas, részletekre kiterjedő, precíz számításokat tartalmazó tanulmányt Bush továbbküldte a haditengerészet illetékesei számára is, valamint felkérte Telkest, hogy folytassa a munkát, és fejlesszen mintadarabokat, melyeken méréseket lehet végezni.¹⁷ Bush egyúttal jelezte Hottelnek, hogy a témában több eszköz is fejlesztés alatt van, várhatóan egy konferencia során fogják megvitatni, hogy melyik megoldást fogja kiválasztani és gyártásra javasolni az NDRC.¹⁸ A kísérleti darabok elkészítéséhez szükséges anyagokat a Du Pont cég biztosította, illetve elvégezték azok floridai és massachusettsi tesztjeit is 1943 márciusa és júliusa között. Nem derül ki egyértelműen, hogy a haditengerészet végül ebből a típusból készítette-e el a mentőtutajok életmentő szabvány egységeit. Telkes egy későbbi cikkében (Telkes, 1953) úgy hivatkozik a lepárló eszközökre, hogy a háború időszakában a hadsereg ezek közül néhányat felhasznált a mentőtutajok alapfelszereléseként.

Érdekes, hogy Telkes Mária és Hoyt C. Hottel közös, ezzel kapcsolatos szabadalmi kérelme nem került bejegyzésre.¹⁹ A szabadalmi ügyüket kezelő Research Organizationnal folytatott levelezésből²⁰ kiderül, hogy visszautasították Telkes és Hottel kérelmét, mert volt már két nagyon hasonló szabadalom a témában. Mindkettő a Gallowhur Chemical Corporationnál megvalósított fejlesztés, William R. P. Delano, Roosevelt elnök unokaöccsének feltalálói bejelentése volt 1942. november 12-i dátummal, akinek a neve előkerül más forrásokban is a haditengerészet által használt mentőcsónakok alapfelszerelésének gyártójaként.

A háború évei alatt minden kutató kivette a részét a felmerülő harcászati igények megoldásából, Hottel például tankokra szerelhető lángszórók fejlesztésével és napalmbombák tesztelésével foglalkozott. A későbbi évek során Hottel elő-

¹⁶ Cabot levele Comptonnak (1943. 09. 23.), Hoyt C. Hottel papers, Box: 18, Folder: "NDRS-Solar Stills" Committee on solar energy utilization.

¹⁷ F. L. Hoyde levele Hoyt C. Hottelnek (1943. 01. 30.), Hoyt C. Hottel papers, Box: 18, Folder: "NDRS-Solar Stills" Committee on solar energy utilization.

¹⁸ Vannevar Bush levele Hoyt C. Hottelnek (1943. 01. 01.), Hoyt C. Hottel papers, Box: 18, Folder: "NDRS-Solar Stills" Committee on solar energy utilization.

¹⁹ Research Corporation levele Hoyt C. Hottelnek (1945. 12. 31.), Hoyt C. Hottel papers, Box: 18, Folder: "Patents".

²⁰ J. W. Hinkley (Research Corp.) levele Hoyt C. Hottelnek (1947. 07. 11.), Hoyt C. Hottel papers, Box: 18, Folder: "Patents".

adásaiban hivatkozott a mentőcsónakba szerelhető leparlók fejlesztésére, az ezt bemutató diák megtalálhatók a prezentációs anyagai között.²¹

A háború után, 1946. április 12-én Bush az OSRD nevében megköszönte Comptonnak az amerikai tudósok hozzájárulását a háború győzelméhez.²² Az OSRD 1947. december 31-én megszűnt, a szerepét a mai napig működő National Science Foundation (NSF) vette át.

A NAPHÁZPROJEKT

A háborús éveket követően az MIT Solar Energy Research Group munkája is visszatért az eredeti, korábban meghatározott célkitűzésekhez. A csoport már ezt megelőzően is foglalkozott a napfény által fűtött, lakható ház építésének lehetőségével.²³ Az MIT hátsó udvarában építettek kisebb napházakat, melyeken a napenergia hőtárolását tesztelték. 1945-ben Hottel lelkesen számolt be a bizottságnak Telkes Mária jelentéséről, amelyben új ötlettel állt elő a lakható napház építését illetően. A hőtárolásra egy olcsón elérhető sóoldat használatát javasolta. Az ötletet Hottel kifejezetten támogatta és ígéretesnek ítélte, amellyel Telkes nagy változást hozhat a projektben. A 21 oldalas jelentés részletes elemzéseket tartalmaz az 1940–1942 között mért hőmérsékleti statisztikákról, valamint a lehetséges oldatok hőtárolási adatairól. Ebben a tanulmányban említi Telkes először a glaubersó használatát (Na_2SO_4), amely véleménye szerint a legjobb megoldás lenne a hó tárolására.

Telkes Mária Doverben megépült kísérleti napházába, a ház egykori lakójának elmondása alapján 1948 karácsonyán költözött be a Némethy család (Némethy, 2022). A ház megépítését nem a Cabot-féle Solar Energy Project finanszírozta, hanem Amelia Peabody, a tervezője pedig Eleanor Raymond volt. A sikeres történet a „három hölgy projektjeként” (three ladies’ project) vált ismertté, egy olyan közegben, amelynek szereplői abban a korszakban alapvetően férfiak voltak (Rédey, 2023).

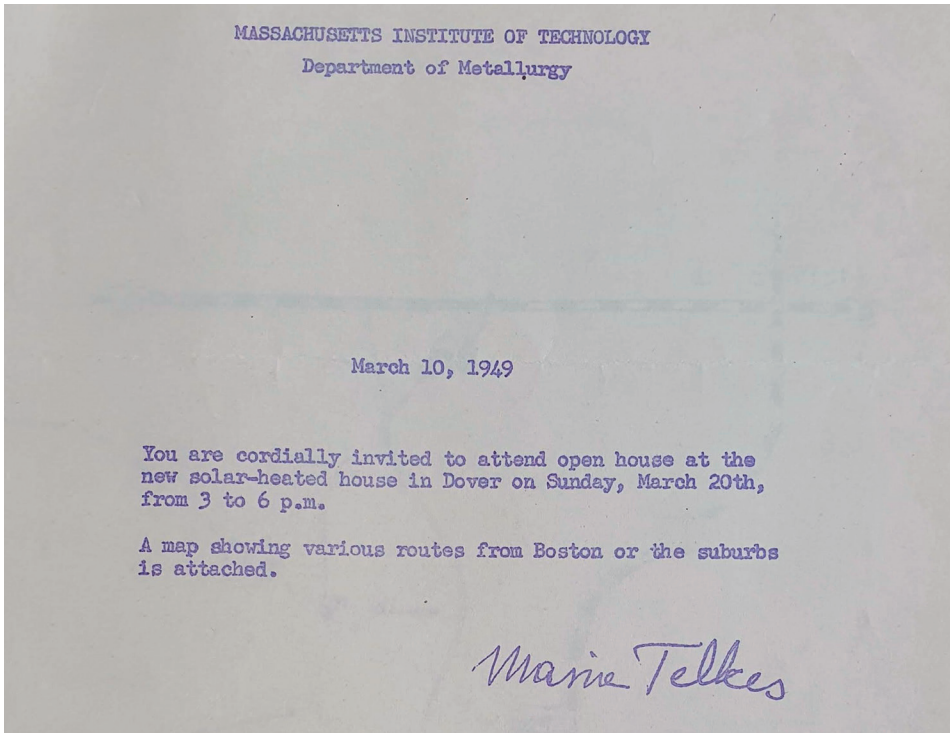
Mi történt 1945 novembere és 1948 decembere között, hogy az MIT-n kívül finanszírozták és bonyolították le a projektet, valamint hogy ennyire megváltozott Hoyt Hottel véleménye Telkes ötletét illetően? Sőt, Telkes Mária mun-

²¹ Visual materials (slides, glass slides, and microfilm) solar energy, Hoyt C. Hottel papers, Box: 116. “Navy testing solar stills no.3”. 1946.

²² Vannevar Bush levele Hoyt C. Hottelnek (1946. 04. 12.), Office of the President, records of Karl Taylor Compton and James Rhyne Killian, Box: 42, Folder: 10.

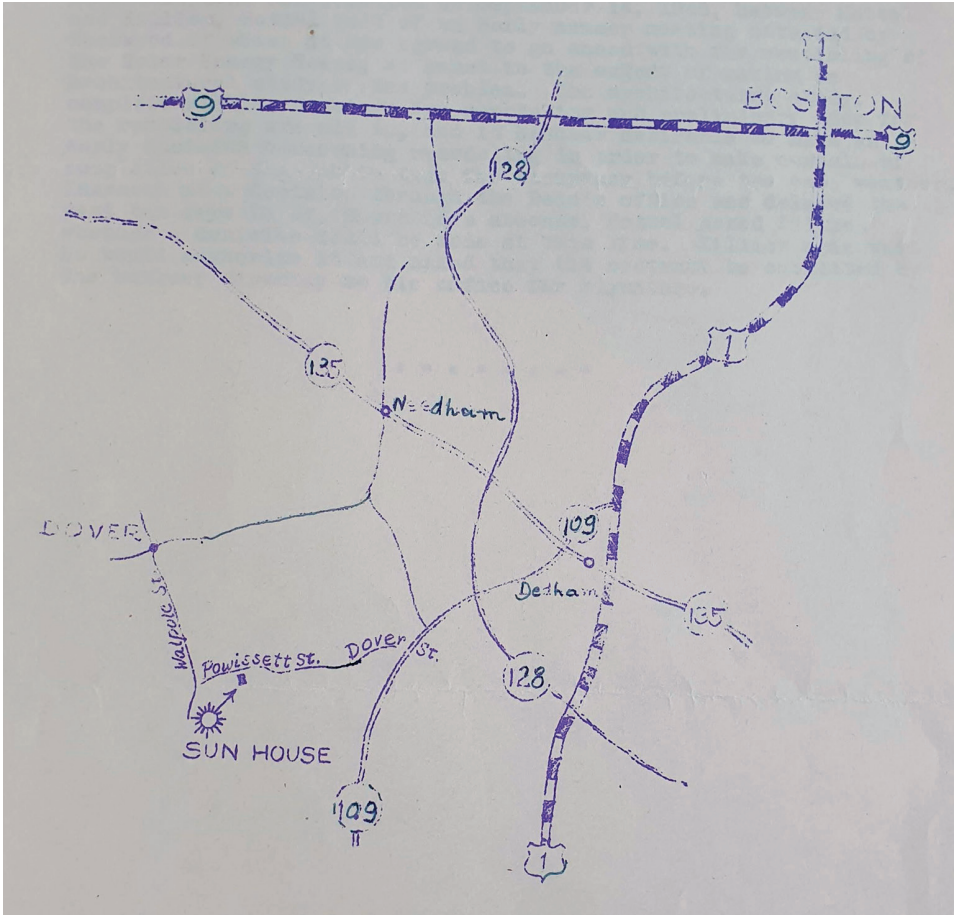
²³ Hottel feljegyzése a Solar Energy Committee vezetői részére (1945. november 19.), Hoyt C. Hottel papers, Box: 63, Folder: “MIT publications – Solar energy reports” Telkes, Mária “Solar house – Solar heat collection through south windows and flat plate collectors in relation to the heat load in Cambridge”.

kaidejéből kivették a Solar Energy Research projektet is, és visszairányították a Kohászati Tanszéken végzett kutatásaihoz. A kialakult nézeteltérésre más-más helyeken fellelhető, különböző időszakokban írt dokumentumokból lehet következtetni. Az 1945–1946 közötti fejlesztési folyamatokért a „Solar-house Subcommittee” (Napház Albizottság) volt felelős. Az albizottság feladata volt megszavazni és támogatást biztosítani a glaubersóoldatot tartalmazó konténerek tervezésére, valamint a szükséges anyaghasználati igényekre. Az ezzel kapcsolatos számításokat Telkes elkészítette, azonban annak hatékonyságára vonatkozóan számos észrevételt fogalmazott meg a ház tervezésének már korai fázisában az MIT építésze, Lawrence B. Anderson.²⁴ Elsősorban az előre jelzett hatékonysági fenntartások, valamint az elvégzett kísérletek gyenge hatásfoka vezetett oda, hogy az MIT napházak fűtésével foglalkozó albizottsága (melynek vezetője maga Anderson volt) nem javasolta a glaubersó oldatának használatát. A helyzet az albizottság és Telkes között olyannyira megromlott, hogy először



4. kép. Telkes Mária meghívója (1949. 03. 10.)
(MIT Libraries, Distinctive Collections)

²⁴ Lawrence B. Anderson feljegyzése (1946. 07. 02.), Hoyt C. Hottel papers, Box: 17 Folder: “Solar energy: Solar house-heating [sic!] sub-committee I - memos on meetings and progress reports”.



5. kép. A meghívóhoz mellékelte térkép (1949. 03. 10.)
(MIT Libraries, Distinctive Collections)

csak munkaidejének 25%-át engedélyezték a napházprojektre, később teljesen megvonták tőle a részvétel lehetőségét.²⁵ Így elvették Telkes projektjének anyagi támogatását is.

Az ügyben Telkes 1947 novemberében támogatást kért még az MIT elnökétől, Comptontól is, aki írt is Hottelnek Telkes ügyében²⁶, ám nem történt változás. A doveri napház végül az MIT projektjén kívül valósult meg. A ház első nyilvá-

²⁵ Floe levele Hoyt C. Hottelnek (1946. 07. 02.), Hoyt C. Hottel papers, Box: 17, Folder: "Telkes, Dr. Maria Employ".

²⁶ Compton levele Hoyt C. Hottelnek (1947. 11. 06.), Hoyt C. Hottel papers, Box: 17, Folder "Telkes, Dr. Maria Employ".

nos bejárása 1949. március 20-án volt; az MIT Kohászati Tanszékének küldött meghívója mellé egy, az 5. képen látható térképet is mellékelte Telkes Mária.

A későbbiekben az MIT által szervezett szakmai programok keretében a doveri napházat is bemutatták a többi elkészült napház mellett. Kiemelkedő volt az 1950. augusztus 21–26. közötti Symposium on Space Heating with Solar Energy (Szimpózium a napenergiával történő fűtési lehetőségekről) rendezvény, az ezzel kapcsolatos sajtógyűjtés tartalmazza valamennyi, a konferencia kapcsán megjelent cikket. Ezek közül több, elemző jellegű és képpel, nagyobb példányszámban megjelent cikk²⁷ Telkes Mária doveri napházát mutatta be, és azt helyezte fókuszba.²⁸ Egyrészt országos hírnevet biztosítva Telkesnek, másrészt ellenérzést keltve Hottelben, hiszen a projektet ő személyesen is ellenezte.



6. kép. A doveri napház
(ASU Library, Design and Arts Special Collections)

²⁷ August conference, clippings (1950. 08. 22–27.), Hoyt C. Hottel papers, Box: 17, Folder: “August conference, clippings”.

²⁸ 1950-ben a *The Christian Science Monitor* napi 167 190 példányban; a *New York Herald Tribune* napi 320 657 példányban; a *Boston Herald* napi 132 622 példányban jelent meg, ezek a folyóiratok számoltak be Telkes Mária sikeres projektjéről.

TELKES MUNKÁSSÁGÁNAK HATÁSAI AZ MIT-N

George H. Harrison 1953-ban írt bizalmas jelentést James Rhyne Killian, az MIT elnöke részére, amelyben igyekszik objektív összefoglalót adni a Solar Energy Projektről.²⁹ A jelentés elkészítésének egyik célja az volt, hogy megvizsgálják, kibővíthető-e a Cabot-féle projekt nukleáris célú kutatásokra.³⁰ Harrison részletesen kitér Telkes Mária szerepére a projektben, megemlítve az adminisztrációval kapcsolatban felmerült problémákat. Hangsúlyozza Telkes kritikus hozzáállását a programhoz, valamint kitér a Bush és Telkes között megromlott kapcsolatra is.

Hottel Telkeshez való viszonya ugyan mindvégig példás visszafogottságot mutatott, a beszámolóból azonban bizonyos részletekre is fény derült. Hottel szerint Telkes Máriát a gläubersóoldathoz való ragaszkodásának és az ezzel kapcsolatos makacs viselkedésének köszönhetően zárták ki először csak az MIT Napház Albizottságából, majd az egész Solar Research Projektből. Hottel elmondása szerint a Telkes által megvalósított ház fűtési rendszere elégtelen volt, a hőtároló egységek túlméretezettek voltak, és fázisátalakulás soha nem történt meg bennük. Húsz évvel később, 1972-ben Hottel asztalára került egy tudományos jelentés „Phase Change Materials for Thermal Energy Storage Applied to Air Conditioning” (A légkondicionálás során felhasznált fázisváltó anyagok hőenergia-tárolása) címmel.³¹ A tanulmány Telkes Mária munkájára alapozva mutatja be a fázisátalakuláson alapuló hőtárolás lehetőségét. Hottel piros tollal jegyzetelt a tanulmány borítójára, amely szerint Telkes megoldása továbbra sem működik, a gläubersóoldatot továbbra sem tartja jó ötletnek. A húsz évvel későbbi megjegyzés meglehetősen makacs viselkedésről tanúskodik a másik fél részéről.

Telkes Mária 1953. június 30-án fejezte be munkáját az MIT-n, mert a New York Universityn kapott ajánlatot, ezzel a Telkes-ügyet végleg lezártnak tekinthették az adminisztráció részéről.

²⁹ George R. Harrison “Report on the Solar Energy Project Under the Godfrey L. Cabot Fund” (1953. 05. 25.), Office of the President, records of Karl Taylor Compton and James Rhyne Killian, Box: 204, Folder: 11 “Sohn -to- Solvay”; pp. 36–66.

³⁰ Hottel az elejétől ellenezte, Godfrey L. Cabot és James Rhyne Killian viszont támogatta volna az ötletet, hogy kibővítsék a projektet nukleáris célú kutatásokra. Végül ez az elképzelés nem valósult meg.

³¹ Kenneth W. Kauffman “Phase Change Materials for Thermal Energy Storage Applied to Air Conditioning” 1972. 11., Hoyt C. Hottel papers, Box: 44, Folder: “Research files – Solar energy; conference files, technical reports”.

ÖSSZEZÉS

Telkes Mária jelentős szerepet töltött be az MIT Cabot-féle Solar Energy Research Programjában, a korszak számos kiemelkedő személyisége, Vannevar Bushtól, Godfrey L. Caboton át az MIT több elnökéig, személyesen is kapcsolatban állt vele, és jó véleménnyel volt róla. A 20. század közepén, egy olyan világban, amikor alapvetően férfi szereplőkkel találkozunk (valamennyi bizottsági tag és vezető kivétel nélkül mind férfi volt), nem volt könnyű dolga a hagyományostól eltérő ötlet mellett az újító tervekkel végsőkig kiállni. Több helyzetben is hátrányban volt férfi munkatársaihoz képest munkahelyein. A Westinghouse vezetése 1939-ben konkrétan megfogalmazta az MIT-nek, hogy Telkes Mária tudósnőként hátrányt szenvedett a cégnél a férfi vezetők és mérnökök között, lehetőség szerint kerülték is a nők alkalmazását ezen a területen. Telkes Máriával nem is kívánta meghosszabbítani a szerződését a Westinghouse vezetése. Hottel 1953-as beszámolója szerint Telkes, az MIT kutatócsoport egyetlen hölgy tagjaként többször került összetűzésbe férfi kutatótársaival, ami végül odáig fajult, hogy kizárták a csoportból. A kérdéssel azonban érzékelhetően foglalkozni kezdtek az 1950-es évek Amerikájában. Mind a szakma, mind a sajtó és a nyilvánosság részéről a „három hölgy projektjére” való elismerő hivatkozás erről tanúskodik. Ezt a tényt igazolja továbbá az is, hogy 1952-ben megalapították a Society of Women Engineers kitüntetését, amelyet elsőként Telkes Mária vehetett át.

Telkes Mária felfedezései korszakalkotóak voltak. Messze meghaladta a korát a napenergia és a fázisváltó anyagok (phase change materials, PCM) fűtési és hűtési célból történő hasznosítása terén elért eredményeivel. Különösképpen az MIT-n elért eredményeivel vált méltóvá arra, hogy mind hazai, mind nemzetközi viszonylatban emlékezzenek nevére és elért eredményeire.

*

A dolgozat 2023-ban, a Klebelsberg Kuno-ösztöndíj keretében végzett kutatás alapján készült.

IRODALOM

- Némethy Andrew L. személyes interjú (2022. 12. 15.)
 Rédey Soma (2023): Mária Telkes and the Dover Sun House. In: Cristian Réka Mónika – Kérchy Anna (eds.): *Pioneer Hungarian Women in Science and Education II*. Budapest: Akadémiai Kiadó, 83–101. DOI: 10.1556/9789634549277
 Telkes, Maria (1943): *Distilling Water with Solar Energy*. h. n.: k. n.
 Telkes, Maria (1953): Fresh Water from Sea Water by Solar Distillation. *Industrial & Engineering Chemistry*, 45, 5, 1108–1114. DOI: 10.1021/ie50521a062

MELLÉKLET

Telkes Mária publikációi az MIT-n töltött évek alatt

Cikkek				
No.	Szerző	Cím	Év	Megjelenés helye
1	Slichter, Louis B.; Telkes, Maria	Electrical Properties of Rocks and Minerals	1942	<i>Handbook of Physical Constants.</i> Edited by Francis Birch and others. National Research Council, 299–319. (<i>Geological Society of America.</i> <i>Special Paper</i> , 36.)
2	Telkes, Maria	Solar Distiller for Life Rafts	1945	Washington, D. C.: U. S. Office of the Publication Board (<i>PB2I 2o.</i>)
3	Telkes, Maria	Solar House Heating – a Problem of Heat Storage	1947	<i>Heating and Ventilating</i> , 44, 68–75., May 1947
4	Telkes, Maria	The Efficiency of Thermoelectric Generators. I	1947	<i>Journal of Applied Physics</i> , 18, 12., 1116–1127. 1947
5	Telkes, Maria	A Review of Solar House Heating	1949	<i>Heating and Ventilating</i> , 46, 67–74., Sept. 1949
6	Telkes, Maria	Space Heating with Solar Energy	1949	<i>Scientific Monthly</i> , 69, 6, 394–397., 1949
7	Telkes, Maria; Eleanor, Raymond	Storing Solar Heat in Chemicals	1949	<i>Heating and Ventilating</i> , 46, 79–86., Dec. 1949
8	Telkes, Maria; Norton John T.; Cullity B. D.	Electrical Resistivity and Thermoelectric Power of Antimony-Selenium Alloys	1950	A.L.M.E. Trans. (<i>Journal of Metals</i>) 188, 47–52., Jan. 1950
9	Telkes, Maria	A Low Cost Solar Heated House	1950	<i>Heating and Ventilating</i> , 47, 72–74., August 1950
10	Telkes, Maria	Thermoelectric Power and Electrical Resistivity of Minerals	1950	<i>The American Mineralogist</i> , 35, 7–8, 536–555., 1950
11	Telkes, Maria	Future Uses of Solar Energy	1951	<i>Bulletin of the Atomic Scientists</i> , 7, 7–8, 217–219., 1951
12	Telkes, Maria	Nucleation of Supersaturated Inorganic Salt Solutions	1952	<i>Industrial and Engineering Chemistry</i> , 44, 6, 1308–1310., 1952
13	Telkes, Maria	Warmth for Comfort	1953	<i>Centennial of Engineering.</i> Edited by Lennox R. Lohr. 926–941, Chicago: Centennial of Engineering
14	Telkes, Maria	Fresh Water from Sea Water by Solar Distillation	1953	<i>Industrial and Engineering Chemistry</i> , 45, 5, 1108–1114., 1953

Könyvek				
No.	Szerző	Cím	Év	Megjelenés helye
1	Telkes, Maria	Distilling Water with Solar Energy	1943	MIT

Telkes Mária amerikai szabadalmai az MIT-n töltött évek alatt

No.	Név (lakhely)	Szabadalom címe	Bejelentő intézmény	Bejel. év	Szab. év	No.
1	Telkes Maria (Cambridge, Mass.)	Thermoelectric Alloys	Research Corporation	1943	1945	2,366,881
2	Telkes Maria (Cambridge, Mass.)	Radiant Energy Heat Transfer Device	–	1946	1952	2,595,905,
3	Telkes Maria (Cambridge, Mass.)	Method and Apparatus for the Storage of Heat	–	1952	1954	2,677,243
4	Telkes Maria (Cambridge, Mass.)	Heat Storage Unit	–	1951	1954	2,677,367
5	Telkes Maria (Cambridge, Mass.)	Composition of Matter for the Storage of Heat és Perfectionnements aux accumulateurs de chaleur	–	1951	1954	2,677,664
6	Telkes Maria (Cambridge, Mass.)	Apparatus for Storing and Releasing Heat	–	1952	1957	2,808,494
7	Telkes Maria (Cambridge, Mass.)	Method for Storing and Releasing Heat	–	1952	1958	2,856,506