

## ΛΙΣΤΑ ΠΑΡΑΔΟΤΕΩΝ ΑΡΧΙΜΗΔΗΣ ΙΙΙ ΓΙΑ ΤΟ ΥΠΟΕΡΓΟ 06

Επιστ. Υπεύθυνος: Ηλίας Σταθάτος

### WP1 ΠΑΡΑΔΟΤΕΑ:

1. List of suppliers for conductive substrates.
2. List of suppliers for chemicals and wiring.
3. New dyes for full spectrum utilization .

Στη διάρκεια του πρώτου πακέτου εργασία έγινε διερεύνηση αγοράς για την προμήθεια των παραπάνω πρώτων υλών για την κατασκευή ΦΒ σε μεγάλες διαστάσεις και παραδόθηκαν οι λίστες ως κάτωθι:

#### Προμηθευτές Υαλοπινάκων FTO

Προμηθευτής 1: Nippon Electric Glass Co.,Ltd. Manufacturer and distributor of specialty glass products. [www.neg.co.jp](http://www.neg.co.jp)

Προμηθευτής 2: Asahi Glass (Asahi Glass Company is continuing global deployment focusing on industries such as flat glass, automotive glass, display, electronics & energy, and chemicals.) [www.agc.co.jp/](http://www.agc.co.jp/)

Προμηθευτής 3: Pilkington Glass company (Pilkington manufacture glass for use in buildings and vehicles). [www.pilkington.com/](http://www.pilkington.com/)

#### Προμηθευτές Χημικών και υλικών επαφών:

Προμηθευτής 4: Shanghai ESME Corp. [www.esmecorp.com/](http://www.esmecorp.com/)

Προμηθευτής 5: Flat C, 8/F., Block 16, Site 2, 9 Shung king street, Hung Hom, Kowloon, Hong Kong. (HK office) <http://www.kintec.hk/>

Προμηθευτής 6: Merck-Balzers Company [www.merck-chemicals.com/](http://www.merck-chemicals.com/)

Προμηθευτής 7: Sigma-Aldrich Germany <http://www.sigma.com>.

#### Προμηθευτές ειδικών Χημικών (χρωστικές ουσίες)

Προμηθευτής 1: Solaronix SA Rue de l'Ouriette 129 CH-1170 Aubonne VD Switzerland [www.solaronix.com](http://www.solaronix.com)

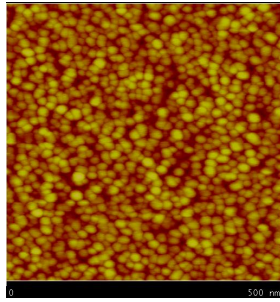
Προμηθευτής 2: Sigma-Aldrich Chemicals, Germany <http://www.sigma.com>

Προμηθευτής 3: Everlight Chemical Industrial Corporation: <http://www.everlightsl.com>

### WP2 ΠΑΡΑΔΟΤΕΑ:

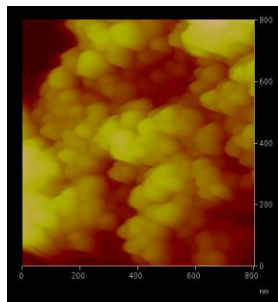
1. Nanocrystalline Titania in 3-D structures.
2. Nanocrystalline films of TiO <sub>2</sub> in room temperature
3. Nanocrystalline films of TiO <sub>2</sub> in 1-D structures.
4. Other oxides (ZnO) for solar cells as thin films.
5. Structures of TiO <sub>2</sub> in long stripes.

1. Ολοκληρώθηκε η παρασκευή TiO<sub>2</sub> σε τρεις διαστάσεις όπως αναλυτικά περιγράφεται στις ετήσιες εκθέσεις και παρακάτω παρουσιάζεται η δομή τους μέσω μικροσκοπίας



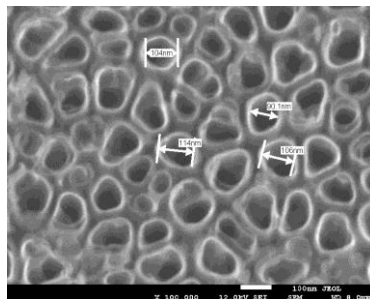
Είδωλο μικροσκοπίας AFM για ένα υμένιο διοξειδίου του τιτανίου με ανάπτυγμα σωματιδίων σε τρεις διαστάσεις με χρήση του Triton X-100 ως μοριακό εκμαγείο για το σχηματισμό νανοσωματιδίων.

2. Ολοκληρώθηκε η παρασκευή  $\text{TiO}_2$  σε τρεις διαστάσεις σε θερμοκρασία περιβάλλοντος όπως αναλυτικά περιγράφεται στις ετήσιες εκθέσεις και παρακάτω παρουσιάζεται η δομή τους μέσω μικροσκοπίας:



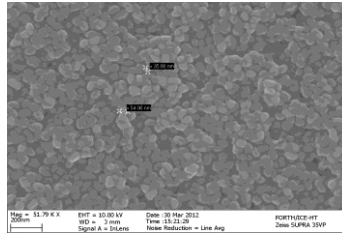
Είδωλο μικροσκοπίας AFM για το υμένιο διοξειδίου του τιτανίου σε θερμοκρασία περιβάλλοντος.

3. Ολοκληρώθηκε η παρασκευή  $\text{TiO}_2$  σε μία διάσταση όπως αναλυτικά περιγράφεται στις ετήσιες εκθέσεις και παρακάτω παρουσιάζεται η δομή τους μέσω μικροσκοπίας:



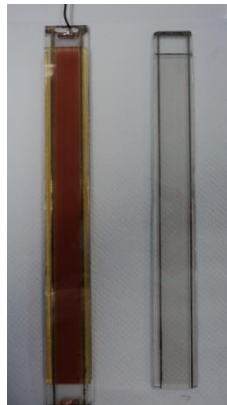
Είδωλο μικροσκοπίας SEM για το υμένιο διοξειδίου του τιτανίου σε μορφή νανοσωλήνων

4. Ολοκληρώθηκε η παρασκευή  $\text{ZnO}$  σε τρεις διαστάσεις όπως αναλυτικά περιγράφεται στις ετήσιες εκθέσεις και παρακάτω παρουσιάζεται η δομή τους μέσω μικροσκοπίας:



Είδωλο μικροσκοπίας SEM για το υμένιο οξειδίου του ψευδαργύρου σε μορφή νανοσωματιδίων σε τρεις διαστάσεις

5. Παρασκευάστηκαν λωρίδες από Διοξείδιο του τιτανίου στη μορφή όπως φαίνεται στην παρακάτω εικόνα. Παρουσιάζεται επίσης και η κατασκευή ενός ΦΒ στοιχείου στις διαστάσεις της λωρίδας του Διοξειδίου του τιτανίου.



### WP3 ΠΑΡΑΔΟΤΕΑ:

1. Thin platinum films on FTO/ITO glasses for large scale applications.
2. Carbon based electrodes.
3. Conductive polymer based electrodes.

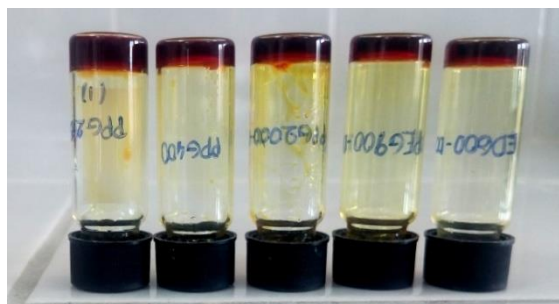
1. Παρασκευάστηκαν υμένια από λευκόχρυσο ως αντιηλεκτρόδια για την κατασκευή των ΦΒ σε μεγάλες διαστάσεις
2. Εναλλακτικά αντί για λευκόχρυσο χρησιμοποιήθηκε άνθρακας και παρασκευάστηκαν αντίστοιχα αντιηλεκτρόδια με φτωχότερα αποτελέσματα όπως αποδείχτηκε στη συνέχεια όταν ολοκληρώθηκαν τα ΦΒ στοιχεία
3. Στην περίπτωση αυτή χρησιμοποιήθηκε και επιτυχώς παρασκευάστηκαν υμένια από αγώγιμο πολυμερές PEDOT:PSS σε αγώγιμο ύαλο με μέθοδο φυγοκέντρισης

### WP4 ΠΑΡΑΔΟΤΕΑ:

1. Hybrid organic-inorganic materials based quasi-solid state electrolytes.
2. Ionic liquid based quasi-solid state electrolytes.
3. Polymer electrolytes as solid-state electrolytes.

1. Αντικείμενο ήταν οι στερεοί ηλεκτρολύτες βασισμένοι σε οργανικά-ανόργανα υλικά. Προς τούτο δημιουργήσαμε σειρά κελιών με τους

διαφορετικούς ηλεκτρολύτες ούτως ώστε να μελετήσουμε την συμπεριφορά τους.



2. Τροποποιημένες δομές των παραπάνω στερεών ηλεκτρολυτών με ιοντικά υγρά παρασκευάστηκαν επίσης και είναι διαθέσιμα για επίδειξη.



3. Δοκιμάστηκαν επίσης στερεοί ηλεκτρολύτες βασισμένοι σε πολυμερικά υλικά με χαμηλότερη απόδοση

### WP5 ΠΑΡΑΔΟΤΕΑ:

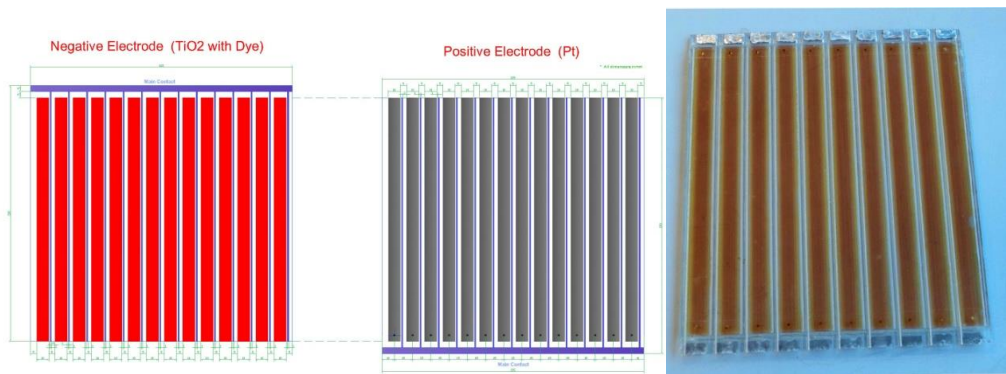
1. New type internal connections between cells.
2. New type external connections between individual cells.

1. Κατασκευάστηκαν και παραδόθηκαν επιτυχώς εσωτερικές συνδέσεις με αγώγιμες πάστες
2. Για τις εξωτερικές συνδέσεις κατασκευάστηκαν και παραδόθηκαν επιτυχώς συνδέσεις με αγώγιμες ταινίες χαλκού και με τη χρήση ηλεκτρικού κολλητηριού με υπερήχους ώστε να είναι δυνατή η κόλληση πάνω σε γυαλί.

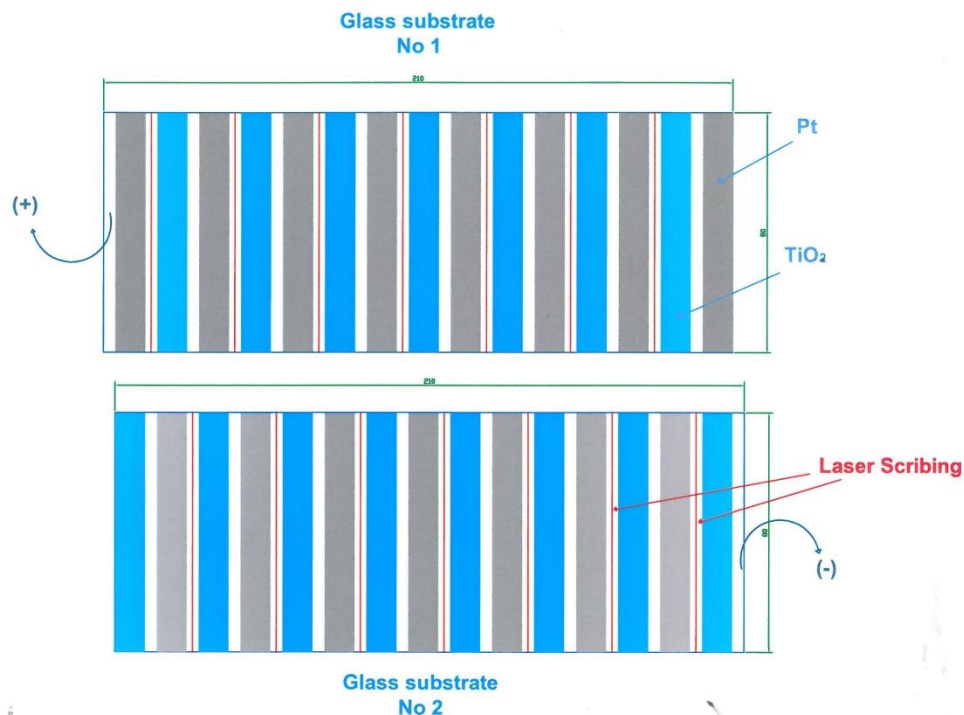
### WP6 ΠΑΡΑΔΟΤΕΑ:

1. Methods to improve the resistance of the FTO/ITO conductive glass substrates.
2. In series connection of individual solar cells.
3. Parallel connection of individual solar cells.
4. Methods to improve the overall efficiency of the cells.

1. Οι μέθοδοι διερευνήθηκαν και παραδόθηκαν μελέτες βασισμένες σε αγώγιμες πάστες αποτελούμενες από άργυρο.
2. Χρησιμοποιήθηκαν συνδέσεις όπως το παρακάτω σχήμα:



3. Χρησιμοποιήθηκαν συνδέσεις όπως το παρακάτω σχήμα:



4. Μελετήθηκαν τεχνικές για την αύξηση της απόδοσης των ΦΒ στοιχείων αλλάζοντας την αντίσταση του γυαλιού και αυξάνοντας το πάχος των υμενίων ενώ παράλληλα ελαχιστοποιήθηκε η ποσότητα του ηλεκτρολύτη στο κάθε κελί

## WP7 ΠΑΡΑΔΟΤΕΑ:

1. 5 publications in peer reviewed journals.
2. 7 presentations in conferences and publications in the proceedings.

## Επιστημονικές εργασίες σε διεθνή περιοδικά

1. Dye Sensitized Solar Cells: A New Prospective to the Solar to Electrical Energy Conversion. Issues to be solved for Efficient Energy Harvesting. E. Stathatos. Journal of Engineering Science and Technology Review 5 (4) (2012) pp.9 – 13

2. Andreas Rapsomanikis, Dimitra Sygkridou, Dimitrios Karageorgopoulos, Elias Stathatos. Template free titania photoanodes modified with carbon black or multi-wall carbon nanotubes: Thermal treatment at low and high temperature for the fabrication of quasi-solid state dye sensitized solar cells, *Materials Science in Semiconductor Processing* 27 (2014) 634–642
  3. Dimitra Sygkridou, Andreas Rapsomanikis, Elias Stathatos. Transparent Solar Cells in large scale for energy harvesting in Buildings, *AIP Conf. Proc.* 1618, 366 (2014).
  4. D. Sygkridou, A. Rapsomanikis, A. Apostolopoulou, A. Ifantis and E. Stathatos. Improved Performance of Quasi-solid State Dye-Sensitized Solar Cells After Photoanode Surface Treatment with Novel Materials, *Sustainable Energy in the Built Environment - Steps Towards nZEB*, Springer Proceedings in Energy (2014) 361-372.
  5. Dimitra Sygkridou , Andreas Rapsomanikis and Elias Stathatos, Quasi-solid state dye-sensitized solar cells with photoanodes prepared by different TiO<sub>2</sub> precursors using sol-gel method, *Journal of Surfaces and Interfaces of Materials* 4 (2014).
- 
6. A. Apostolopoulou, M. Vlasiou, P. A. Tziouris, C. Tsiafoulis, A. C. Tsipis, D. Rehder, T. A. Kabanos, A. D. Keramidis, E. Stathatos. Oxidovanadium(IV/V) Complexes as New Redox Mediators in Dye-Sensitized Solar Cells: A Combined Experimental and Theoretical Study (2015) 3979-3988.
  7. D. Sygkridou, C. Sahin, C. Varlikli, E. Stathatos. Comparative studies of pyridine and bipyridine ruthenium dye complexes with different side groups as sensitizers in sol-gel quasi-solid-state dye sensitized solar cells, *Electrochimica Acta* 160 (2015) 227-234.
  8. Dimitra Sygkridou, Andreas Rapsomanikis and Elias Stathatos. Functional transparent quasi-solid state dye-sensitized solar cells made with different oligomer organic/inorganic hybrid electrolytes. Submitted in *Solar Energy Materials and Solar cells*.
  9. Dimitrios Karageorgopoulos, Andreas Rapsomanikis, Elias Stathatos and Panagiotis Lianos. High performance perovskite solar cells with functional highly porous TiO<sub>2</sub> thin films constructed in ambient air. Submitted in *Journal of Materials Chemistry A*.

### **Συμμετοχές σε συνέδρια**

1. **04/04/2014-07/04/2014:** International conference of computational methods in science and engineering 2014 (ICCMSE 2014), Αθήνα. Παρουσίαση της εργασίας “Transparent Solar Cells in large scale for energy harvesting in Buildings.”, Dimitra Sygkridou, Andreas Rapsomanikis, Elias Stathatos.
2. **03/08/2014-08/08/2014:** World Renewable Energy Congress 13-WREC XIII 2014, Kingston. Παρουσίαση της εργασίας “Transparent dye-sensitized solar modules for energy harvesting in possible installation at building glass facades.” Dimitra Sygkridou , Andreas Rapsomanikis and Elias Stathatos.

3. **06/11/2014-08/11/2014:** Conference for Sustainable Energy CSE 2014, Brasov. Παρουσίαση της εργασίας “Improved Performance of Quasi-solid State Dye-Sensitized Solar Cells After Photoanode Surface Treatment with Novel Materials”, D. Sygkridou, A. Rapsomanikis, A. Apostolopoulou, A. Ifantis and E. Stathatos.
4. **26/11/2014-28/11/2014:** 10<sup>o</sup> Εθνικό Συνέδριο για τις ΑΠΕ 2014, Θεσσαλονίκη. Παρουσίαση της εργασίας με τίτλο «Διαφανείς φωτοευαίσθητοποιημένες με χρωστική ηλιακές κυψελίδες μεγάλων διαστάσεων για ενσωμάτωση σε κτίρια και συλλογή ενέργειας» Δ. Συγκρίδου, Α. Ραψομανίκης, Η. Σταθάτος, Ε. Βιτωράτος.
5. **25/03/2015-28/03/2015:** Διεθνές Συνέδριο 1<sup>st</sup> International Conference on Organic Electronic Material Technologies, OEMT 2015, Elazığ. Παρουσίαση εργασίας με τίτλο “Highly transparent quasi-solid state dye-sensitized solar cells and modules made with advanced nanocomposite materials and inkjet printers.” E. Stathatos, D. Sygkridou, and A. Rapsomanikis.
6. **11/05/2015-15/05/2015:** Ευρωπαϊκό Συνέδριο European Materials Research Society, Spring Meeting 2015, Lille. Παρουσίαση poster με τίτλο “Preparation and application of different quasi-solid state electrolytes for highly transparent TiO<sub>2</sub> dye-sensitized solar cells” D. Sygkridou, E. Stathatos.
7. **27/07/2015-30/07/2015:** Διεθνές Συνέδριο 15<sup>th</sup> International Conference on Nanotechnology, IEEE Nano 2015, Rome. Παρουσίαση εργασίας με τίτλο “Highly Transparent Counter Electrodes for Dye-Sensitized Solar Cells Made with Advanced Nanocomposite Materials”, D. Sygkridou, E. Stathatos, E. Vitoratos.

---

8. **20/09/2015-23/09/2015:** Πανελλήνιο Συνέδριο XXXI Panhellenic Conference on Solid State Physics and Materials Science 2015, Θεσσαλονίκη. Παρουσίαση εργασίας με τίτλο “Nanocrystalline TiO<sub>2</sub> Films Synthesized through a Simple Procedure for Dye-sensitized Solar Cells’ Photoanodes”, D. Sygkridou, E. Stathatos, E. Vitoratos.
9. **09/11/2015-10/11/2015:** Διεθνές Συνέδριο 17<sup>th</sup> International Conference on Nanomaterials Science and Engineering, ICNSE 2015, Venice. Παρουσίαση εργασίας με τίτλο “Up-scaling of Highly Transparent Quasi-Solid State Dye-Sensitized Solar Devices composed of nanocomposite materials.”, Dimitra Sygkridou, Andreas Rapsomanikis, Elias Stathatos, Polycarpos Falaras, Evangelos Vitoratos.