



---

## TECNOMATIX PLANT SIMULATION, POPIS JEHO PRACOVNÉHO PROSTREDIA A ZÁKLADNÉ OVLÁDACIE PRVKY

### TECNOMATIX PLANT SIMULATION, A DESCRIPTION OF THE WORK ENVIRONMENT AND BASIC CONTROLS

Peter TREBUŇA - Marek KLIMENT – Jana HALČINOVÁ  
Jaromír MARKOVIČ – Milan FIĽO

---

#### **Abstract**

*The focus of this paper is oriented to the modeling, simulation, design of business processes and their optimization through software portfolio Tecnomatix of from Siemens PLM Software, its modules. Application products created through these modules are in use sectors of the business process, from creating models of parts tools and products to develop a complete simulation of manufacturing processes in the production of so-called digital businesses. It addresses the particular module for creating dynamic simulation Plant Simulation.*

#### **Key words**

*Tecnomatix, Plant Simulation, Modeling, Projecting, Simulation, Optimization.*

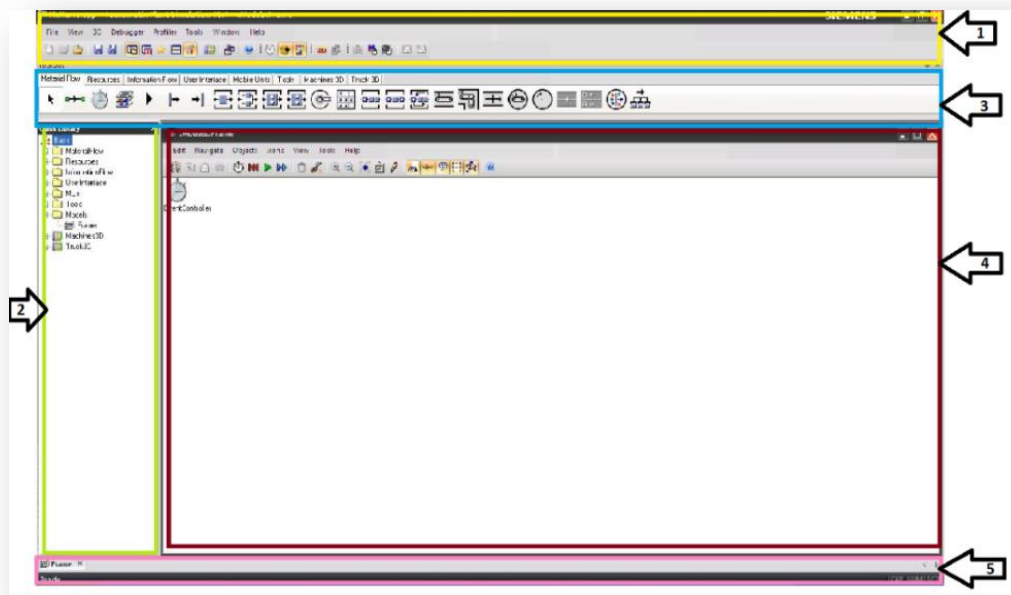
---

#### **Úvod**

Pri šetrení prostriedkov na vývoj, výrobu a testovanie nových, alebo inovovaných produktov podniky využívajú rôzne nástroje. Jedným z vhodných prostriedkov, pre tieto činnosti je uplatnenie systémov PLM a ich modulov. V súčasnosti veľké množstvo podnikov v odvetví rôznych priemyselných oblastí nie len strojárskych, automobilových a leteckých využíva pre túto činnosť produkty poskytované spoločnosťou Siemens a jej systémovej rady Tecnomatix a jeho moduly.

#### **Plant Simulation, nástroj pre tvorbu dynamických simulácií**

Príspevok sa zaoberá samostatným systémovým modulom Plant Simulation, ktorý sa zaoberá oblasťou dynamickej simulácie, slúži k optimalizácii výroby a jej výkonnosti, koriguje taktiež logistické toky a vytvára ich digitálne modely. Tieto umožňujú realizovať rôzne pokusy a scenáre vo výrobe, ešte vo fáze plánovania výroby, pred reálnym začatím výstavby továrne, alebo výrobnéj jednotky. Poskytuje rozsiahle analytické nástroje, ako analýzy prekážok, štatistiky a grafy, ktoré umožnia posudzovať výhodnosť jednotlivých experimentov v scenároch plánovania výroby a optimalizovať ich do najvhodnejšej podoby. Tento modul dokáže napomôcť pri plánovaní jednotlivých výrobných liniek, ich častí, ako aj pri plánovaní globálnych výrobných závodov.



**Obr. 1 Úvodné pracovné prostredie Plant Simulation**

Pracovné prostredie je zložené s 5 hlavných časti podľa (Obr.1):

1. Hlavná ovládacia lišta, ktorá slúži k ovládaniu programu, umožňuje ukladanie a nastavovanie všetkých parametrov v programe. Nachádza sa tu základné menu, v ktorom si užívateľ vyberie a charakterizuje jednotlivé požiadavky, ako sú jazyk, miery, nástroje, náhľady, pomoci a iné atribúty nevyhnutné k základnému nastaveniu.
2. Základná štruktúra modelu, ktorá sa vytvára pri otvorení nového dokumentu, kde sú všetky položky modelu. Má stromovitú štruktúru kvôli lepšej priehľadnosti pri zložitejších modeloch. Je to plocha nazvaná Class Library, v ktorej sú jednotlivé ikony, využívané ako prvky samotného procesu pri tvorbe simulácií. V ponuke výberu sú ikony materiálového toku, zdrojov, informačných tokov, užívateľského rozhrania, objektov, modelov a frameov. Posledné spomínané prvky sú nevyhnutné pri riešení samotnej simulácie. Frame predstavuje plochu, do ktorej sa vkladá simulácia, môže byť aj základom pre komplikovaný proces. Vytvorením a pospájaním viacerých Frameamov sa vytvorí zložitý proces.
3. Pre užívateľa je najdôležitejšia nasledovná zóna, nájde tu potrebné prvky na zostavenie simulácie, nákres layoutu haly a nastavenie samotnej simulácie. Zóna obsahuje rovnaké prvky ako ClassLibrary, ale vo vizuálne odlišnej podobe. Procesy bežne používané pri simulácii jednoduchých a zložitých výrobných postupov sú vstupy a výstupy do výroby, jednoduchý a paralelný proces, montáž a demontáž, transferová stanica, dopravníky, prístupové cesty a spojnice všetkých procesov.
4. Plocha, do ktorej sa zakresľujú výrobné postupy vyzerá nasledovne, môžeme si vybrať medzi dvoma základnými plochami, jednoduchou alebo s mriežkou. Samozrejmosťou je aj nastavenie si vlastného pozadia, ktoré môže zodpovedať pôdorysu haly nakreslenému pomocou CAD systému, často to býva napríklad AutoCad. Túto plochu môžeme nazvať základnou. Pozor si treba dávať, ak



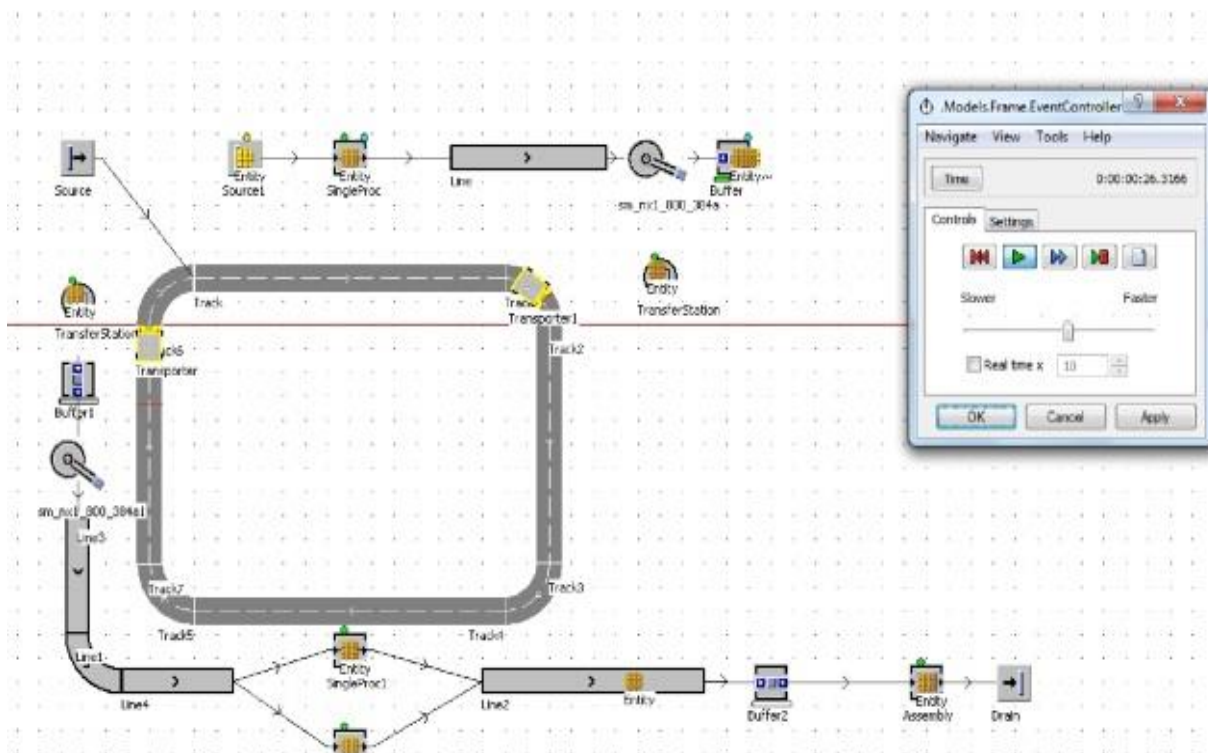
vkladáte do pracovného poľa nejaké layout-y (pôdorysy) budov. Tu je nevyhnutné v novom modeli označiť ikonu Tools a vybrať si Scaling Factor a nastaviť jeho hodnotu tak, aby veľkosť pracovnej plochy bola totožná s rozmermi na layout-e. Inak dostaneme skreslené údaje z modelu, ktoré budú pre nás nevyužiteľné. Jednoducho povedané, je potrebné nastaviť správnu mierku pôdorysu pre vytvorenie použiteľného layoutu výroby, ktorú ideme vytvoriť.

5. Konzola na zaznamenanie priebehu a zmien v simuláciu a ľahkú kontrolu týchto zmien.

Pre prácu s ikonami sa používajú klávesové skratky:

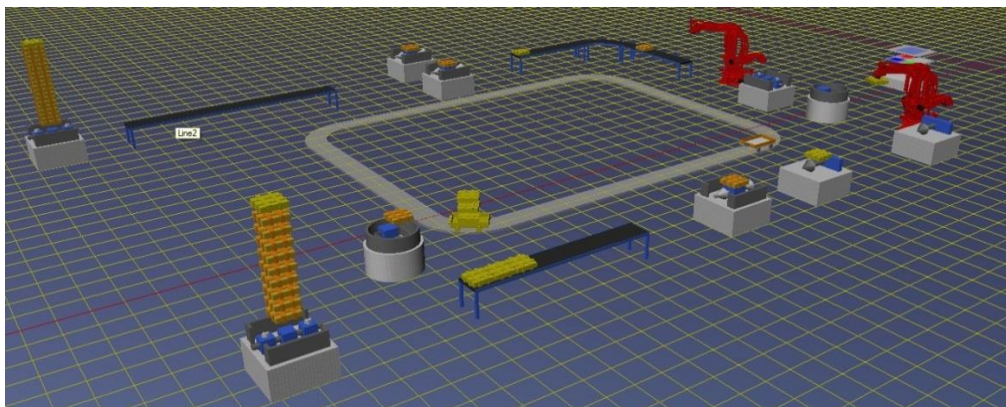
- Klik na ikonu stroja + F6 – štatistické údaje z daného prvku.
- Klik na ikonu stroja + F8 – zobrazenie využívaných metód pre daný prvok.
- CTRL + T – otočenie ikony.
- CTRL + \* - zväčšenie ikony.
- CTRL + / - zmenšenie ikony.
- Vloženie poznámky a jej označenie + CTRL a šípka doľava alebo dolu – zväčšenie pracovnej plochy.

Podľa tohto stručného návodu je možné vytvoriť rôzne simulácie a modely výrob ako napr. na Obr. 2



Obr. 2 Jednoduchá 2D simulácia v module Plant Simulation

Po prepnutí režimu do 3D na ploche č.1 nám z tohto jednoduchého modelu vznikne simulácia viditeľná na Obr.3



Obr. 3 Simulácia v 3D režime

Takýmto spôsobom je možné vytvoriť obdobné jednoduché simulácie a po použití ostatných možností a metód, ktoré program ponúka je možno naprojektovať akúkoľvek výrobnú linku a výrobný proces. Modul Plant Simulation nám dokáže generovať veľké množstvo štatistík a údajov, ktoré napomáhajú optimalizovať výrobu na každej položke vlozenej do modelu.

### Súhrn

Modul Plant Simulation je vhodný a pre tvorbu dynamických modelov a simulácií a dokáže napomáhať v optimalizácii ako aj plánovaní nových výrobných procesov pri tvorbe liniek pre nové typy výrobkov a tým šetriť spoločnosti prostriedky a navrhnúť výrobu tak, aby v nej nevznikali komplikácie a riziká a minimalizovať straty z možných omylov a chýb vo výrobe.

*Príspevok bol pripravený v rámci riešenia grantového projektu KEGA Intenzifikácia modelovania vo výučbe II. a III. stupňa v študijnom odbore 5.2.52 Priemyselné inžinierstvo 004TUKE-4/2013*

### Kľúčové slová

Tecnomatix, Plant Simulation, modelovanie, projektovanie, simulácie, optimalizácia.

### Použitá literatúra

- [1] TREBUŇA, P. , FILO, M., PEKARČÍKOVÁ, M.: Supply and Distributin Logistics, Vydavateľstvo AMOS Ostrava, 2013,ISBN 978-80-87691-02-1,
- [2] TAKALA,J. - MALINDŽÁK,D. – STRAKA,M.: Manufacturing strategy: Applying the logistics models / - Vaasa: Vaasan yliopisto - University of Vaasa, - 2007. - 206 p. - ISBN 978-952-476-179-6,
- [3] BUDA, J., FILO,M.: Manažment operácií. Prešov: Vydavateľstvo Michala Vaška, 2008. 152s., ISBN 978-80-7165-710-1,
- [4] MARKOVIČ, J., JAMRICOVÁ, S.: Prosperujúci podnik v globálnom prostredí, Invent, Žilina 2008,
- [5] DURKÁČOVÁ, M.: Balanced Scorecard - strategic management tool for company performance measurement. 15th International Student Conference on Electrical Engineering, Prague, ČVUT, 2011 P. 1-5. ISBN 978-80-01-04806-1,
- [6] PAPACZ, W., KURYLO, P.: Biogaz paliwem miejskim. Proizvodstvo. Tehnologiâ. Ekologiâ / red. L. E. Švarcberg. Moskva: Moskovskij Gosudarstvennyj Tehnologičeskij Universitet "Stankin", 2011, s. 244-252 . ISBN: 978-5-8037-0420-1,



- [7] IVANKA, J.: Automation systems and safety in intelligent buildings. In: Sborník příspěvků , mezinárodní konference ICMT'09, Brno, IDET 2009, International Conference on Military Technologies 2009, 5.5. 2009, s. 225 – 234, ISBN 978-80-7231-649-6.

**Kontaktná adresa**

doc. Ing. Peter TREBUŇA, PhD.

TU, Strojnícka fakulta

Katedra priemyselného inžinierstva a manažmentu

Němcovej 32, 042 00 Košice

e-mail: peter.trebuna@tuke.sk

Ing. Marek KLIMENT

TU, Strojnícka fakulta

Katedra priemyselného inžinierstva a manažmentu

Němcovej 32, 042 00 Košice

e-mail: marek.kliment@tuke.sk

Ing. Jana HALČINOVÁ

TU, Strojnícka fakulta

Katedra priemyselného inžinierstva a manažmentu

Němcovej 32, 042 00 Košice

e-mail: jana.halcinova@tuke.sk

Ing. Jaromír MARKOVIČ, PhD.

Slovenská legálna metrológia, n.o.

Hviezdoslavova 1124/31

97401 Banská Bystrica

e-mail: [slm@slm.sk](mailto:slm@slm.sk)

Dr.h.c. Ing. Milan Fiľo, PhD

ECO-INVEST a.s. Bratislava