

Aleksander K. NICAŁ¹
Paweł KLUCZUK²

**ANALIZA OPLACALNOŚCI PRODUKCJI STRUNOBETONOWYCH
I ŹELBETOWYCH ŹERDZI ELEKTROENERGETYCZNYCH PRZY
WYKORZYSTANIU METODY NPV I UWZGLĘDNIENIU
WARUNKÓW LOSOWYCH**

W referacie przedstawiono analizę opłacalności inwestycji polegającej na produkcji strunobetonowych i żelbetowych źerdzi elektroenergetycznych, wykorzystywanych do budowy napowietrznych linii niskiego i średniego napięcia. Kryterium decyzyjnym służącym do oceny rentowności przedsiwzięć inwestycyjnych była w tym przypadku wartość bieżąca netto z uwzględnieniem ryzyka w metodzie Monte Carlo. Oprócz tego, w pracy scharakteryzowano obecny stan sieci dystrybucyjnych niskiego i średniego napięcia w Polsce oraz zaprezentowano potrzeby modernizacyjne przewidziane na najbliższe lata.

**ECONOMIC ANALYSIS OF THE FUNCTIONING OF SPIN-CAST PRE-
TENSIONED CONCRETE ELECTRIC POWER POLES AND FERROCONCRETE
POLES PRODUCTION PLANT USING THE NPV METHOD TAKING INTO
ACCOUNT RANDOM FACTORS**

The paper presents an analysis of an investment profitability of producing spin-cast pre-tensioned concrete electric power poles, used for the construction of overhead power lines of low and medium voltage. Decision-making criterion for an evaluation of profitability of investment in this case was the Net Present Value. The risk was taken into account using Monte Carlo method. Additionally, the study characterizes the current state of distribution networks of low and medium voltage in Poland and presents the need for modernization, which is planned for the coming years.

¹ Politechnika Warszawska, Wydział Inżynierii Łądowej; 00-637 Warszawa; al. Armii Ludowej 16. tel: +48 22 234 65 15, e-mail: a.nical@il.pw.edu.pl

² Politechnika Warszawska, Wydział Inżynierii Łądowej; 00-637 Warszawa; al. Armii Ludowej 16. tel: +48 22 234 65 15, e-mail: p.kluczuk @il.pw.edu.pl

1. WPROWADZENIE

Rozpoczęcie inwestycji powinno być każdorazowo poprzedzone dokładną analizą opłacalności. W przypadku inwestycji o dłuższym terminie realizacji koniecznym jest uwzględnienie zmiany wartości pieniądza w czasie. Jednym z dynamicznych kryteriów decyzyjnych umożliwiających uwzględnienie tego jest wartość bieżąca netto (Net Present Value). W metodzie NPV czynnikami determinującymi opłacalność całego przedsięwzięcia są: wartość inwestycji w roku zerowym, wysokość dochodów w kolejnych latach oraz stopa dyskontowa.

Znaczące inwestycje oprócz wspomnianej analizy opłacalności wymagają również przeprowadzenia analizy ryzyka. W przypadku przedsiębiorstwa produkcyjnego ryzyko ma swoje źródła m.in. w braku wiedzy, co do przyszłego stanu otoczenia, w jakim przedsiębiorstwo będzie funkcjonować [7]. W zakresie zarządzania ryzykiem w przedsiębiorstwie produkcyjnym najważniejszymi obszarami są: produkcja, logistyka, badanie i rozwój.

2. RODZAJE RYZYKA W PRZEDSIĘBIORSTWIE PRODUKCYJNYM

W działalności przedsiębiorstwa wyróżnia się dwa rodzaje ryzyka: ryzyko przewidywalne oraz ryzyko zagrażające całemu przedsiębiorstwu, które jest trudne do przewidzenia.

W każdej części przedsiębiorstwa poszczególne rodzaje ryzyka dotyczyć mogą m.in. zapasów, urządzeń, obejmujących np. utratę linii produkcyjnej w wyniku pożaru fabryki, produkcji, gwarancji, rozwoju, wiążące się z błędnymi eksperymentami lub wadliwymi konstrukcjami oraz zbytu, wynikające z niedotrzymania zapłaty, czy straty z tytułu zmiany kursu walut.

Ryzyko produkcyjne odnieść można do organizacji procesu produkcji, systemu jego planowania, sterowania i kontrolowania. Obejmować ono może:

- Ryzyko rzeczowe, wiążące się ze zniszczeniem, uszkodzeniem, ubytkiem i kradzieżą;
- Ryzyko osobowe, odnoszące się do dostępności personelu, jego fachowych umiejętności i integralności personelu kierowniczego, a także pracowników produkcyjnych;
- Ryzyko przerw w produkcji, powodujące straty w przychodach i zyskach i wiążące się z obowiązkiem zapłacenia odszkodowań za szkody powstałe wskutek działalności produkcyjnej, płynące z samych produktów, a także szkody wyrządzone środowisku.

Ryzyko logistyczne związane jest z wyborem miejsca produkcji, analizy i oceny użytkowników, wyłączenia i przeniesienia pewnych podstawowych działów produkcji. Występuje tu także ryzyko związane z transportem, jego długością, kompleksowością i jakością, magazynowaniem, jego czasem oraz stratami w wyniku ponadnormatywnych zapasów, kontaktami z dostawcami, przede wszystkim skuteczności w negocjacjach ceny, oferowanym asortymentem towaru, jak również przekupstwem.

Ryzyko w badaniach i rozwoju dotyczy wdrażania błędnych rozwiązań technologicznych i konstrukcyjnych, braku pewności, co do akceptacji nowego produktu na rynku.

3. PERSPEKTYWY STOSOWANIA ŻERDZI ELEKTROENERGETYCZNYCH

Rosnące zapotrzebowanie na żerdzie elektroenergetyczne, stanowiące konstrukcje wspanocze napowietrznych linii średniego i niskiego napięcia, podyktowane jest znacznymi potrzebami modernizacyjnymi sieci dystrybucyjnych w Polsce. Na podstawie danych z Polskiego Towarzystwa Przesyłu i Rozdziału Energii Elektrycznej oraz Agencji Rynku Energii S.A. szacuje się, że potrzeby modernizacyjne sieci dystrybucyjnej niskiego i średniego napięcia w 2005 roku obejmowały odpowiednio 236 930 km oraz 60 056 km. Dodatkowo istnieje potrzeba budowy nowych 1500 stacji transformatorowych i związanych z nimi linii średniego i niskiego napięcia w celu przyłączenia nowych odbiorców energii elektrycznej. Do 2012 r. tylko Tauron Polska Energia S.A. zainwestuje w sieci 3,1 mld zł [10]. Uwzględniając przedstawione powyżej potrzeby szacuje się, że konieczne nakłady na poprawę sieci dystrybucyjnych w Polsce wynoszą 6,26 mld euro [1]. Podobnie, z danych Urzędu Regulacji Energetyki wynika, że do roku 2015 operatorzy chcą zainwestować w sieci ponad 28 mld zł, z czego połowa przeznaczona zostanie na modernizację i poprawę jakości [11].

4. OPIS PRZEDSIĘWZIĘCIA INWESTYCYJNEGO

Plan inwestycyjny zakłada uruchomienie zakładu produkcji strunobetonowych żerdzi wirowanych (rys. 1) oraz żelbetowych żerdzi wibrowanych typu ŻN (rys. 2) o łącznej ilości 25000 sztuk rocznie. Produkcja odbywać się będzie w dwóch sąsiadujących halach produkcyjnych. Oprócz dwóch hal, na terenie działki zlokalizowane będą dodatkowo trzy budynki, w których mieścić się będą laboratorium, administracja oraz magazyn zbrojeń oddziału produkcji strunobetonowych żerdzi wirowanych. Obok zakładów znajdować się będą węzły betoniarские wraz z placami do składowania kruszyw. Łączna powierzchnia działki, na której zlokalizowany będzie zakład produkcyjny wynosi 32000m². Działka posiadać będzie podłączenie do sieci kanalizacyjnej, wody oraz prądu.

Działka łącznie ze znajdującymi się na niej dwoma halami produkcyjnymi oraz dwoma pozostałymi budynkami i placami składowymi stanie się w pełni własnością inwestora. Inwestor planuje zakup działki, budowę hal produkcyjnych oraz wymienionych trzech budynków.

Wymagane nakłady do uruchomienia produkcji obejmują, zatem, oprócz budowy hal i wspomnianych budynków, zakup: działki budowlanej, linii technologicznej produkcji strunobetonowych żerdzi wirowanych, linii technologicznej żelbetowych żerdzi wibrowanych typu ŻN oraz niezbędnego wyposażenia do laboratorium. Zakłada się, że budowa hal produkcyjnych, budynków, instalacja wszystkich urządzeń w zakładzie, próbny rozruch oraz niezbędne szkolenia pracowników zajmą okres ośmiu miesięcy. Pełne rozpoczęcie produkcji zakładane jest na wrzesień roku 2011. Znaczna część maszyn stanowiących wyposażenie linii produkcyjnej żerdzi strunobetonowych będzie produkcji chińskiej. Dobór takiego rozwiązania podyktowany został znacznymi różnicami w cenie zakupu, w porównaniu do innych producentów. Całkowity koszt obu linii produkcyjnych

obejmuje odpowiednio: pełną instalację urządzeń oraz ich rozruch, dostawę na miejsce wbudowania oraz niezbędne części wymienne na okres trzech lat od momentu rozpoczęcia produkcji. Planowane hale są obiektami zdolnymi do prowadzenia produkcji strunobetonowych żerdzi wirowanych oraz żelbetowych żerdzi wibrowanych typu ŻN.

Zakład produkcyjny znajdować się będzie na obszarze Polski środkowo-wschodniej, w odległości około 50 km od Warszawy. Wszystkie niezbędne komponenty do wytwarzania żerdzi, takie jak piasek, kruszywo różnych frakcji oraz cement nabywane będą po cenach obowiązujących na tym obszarze kraju.



Rys. 1 Strunobetonowe wirowane żerdzie elektroenergetyczne [8]



Rys. 2 Żelbetowe wibrowane żerdzie elektroenergetyczne [9]

5. OPIS SPOSOBU FINANSOWANIA INWESTYCJI

Inwestycja finansowana będzie z kredytu inwestycyjnego, który posłuży na zakup działki budowlanej, budowę hal produkcyjnych i budynków, dwóch linii technologicznych oraz wyposażenia do laboratorium. Całkowity koszt zakupu wyżej wymienionych urządzeń przedstawiono w (tab. 1):

Tab. 1. Koszt urządzeń potrzebnych do uruchomienia produkcji

Lp.	Wyszczególnienie	Cena w [PLN]
1	Działka budowlana 32000m ²	8 500 000
2	Dwie hale produkcyjne wraz z budynkami	5 000 000
3	Linia produkcyjna strunobetonowych żerdzi wirowanych	3 963 830
4	Linia produkcyjna żelbetowych żerdzi wibrowanych typu ŻN	2 056 420
5	Wyposażenie laboratorium	335 400
ŁĄCZNIE		19 855 650

Znaczna część urządzeń wchodzących w skład wyposażenia laboratorium oraz linii produkcyjnej strunobetonowych żerdzi wirowanych zakupiona będzie w dolarach amerykańskich. Sumaryczny koszt zakupu tej linii oraz wyposażenia laboratorium przeliczony został z dolara amerykańskiego, którego kurs w stosunku do złotego polskiego w okresie od stycznia 2010 do sierpnia 2010 wyniósł średnio 3,0491. Średni kurs obliczony został w oparciu o dane publikowane przez Narodowy Bank Polski.

Całkowita suma kredytu zaciągniętego przez inwestora wynosi 20 000 000 zł. Kredyt jest oprocentowany w skali 7,2%. Przyjęto, że spłata kredytu inwestycyjnego następować

będzie przez okres 10 lat w systemie rat stałych, których wysokość w całym okresie kredytowania, przy założonym oprocentowaniu wynosi 2 811 405 zł. Oprocentowanie kredytu jest stałe, stąd umowa kredytowa nie jest obciążona ryzykiem makroekonomicznym. Uwzględnić należy jedynie ryzyko zmian kursów walutowych, gdyż kredyt został udzielony w złotych, a część wydatków, szczególnie początkowych, jest realizowana w euro i dolarach.

6. ANALIZA FINANSOWA PRZEDSIĘWZIĘCIA INWESTYCYJNEGO

6.1. Przychody

Przychody ze sprzedaży żerdzi strunobetonowych oraz żelbetonowych przedstawione są w (tab. 2). W tabeli zawarto dodatkowo procentowy udział poszczególnych typów żerdzi w produkcji i sprzedaży. Zestawione ceny brutto są średnimi wartościami zaczerpniętymi z oferty firm zajmujących się produkcją i sprzedażą żerdzi energetycznych w roku 2009 i 2010.

Tab. 2. Zestawienie cen i udziału poszczególnych typów żerdzi w produkcji oraz sprzedaży

Typ i długość żerdzi	Udział w produkcji i sprzedaży [%]	Udział w produkcji i sprzedaży [szt.]	Cena jednostkowa brutto [PLN]	Cena całkowita brutto [PLN]
E 6,7	10	1 500	1 003,68	1 505 520
E 7,5	15	2 250	1 256,13	2 826 293
E 8,2	15	2 250	1 286,82	2 895 345
E 10,5	20	3 000	1 330,83	3 992 490
E 12	20	3 000	1 441,71	4 325 130
E 13,5	10	1 500	1 997,28	2 995 920
E 15	10	1 500	2 294,82	3 442 230
ŻN 9	30	3 000	374,4	1 123 200
ŻN 10	40	4 000	427	1 708 000
ŻN 12	30	3 000	500,2	1 500 600
ŁĄCZNIE		25 000	SUMA	26 314 728

Dodatkowo jednorazowy przychód stanowić będzie kredyt w wysokości 20 000 000 złotych udzielony inwestorowi przez bank.

6.2. Koszty

Nakłady finansowe związane z funkcjonowaniem zakładu produkcyjnego obejmują: koszt wyprodukowania mieszanki betonowej i zakupu stali zbrojeniowej, podatek od nieruchomości i gruntu, koszt zużycia energii elektrycznej oraz wody, koszt produkcji pary technologicznej, koszt odprowadzenia ścieków, wynagrodzenia pracowników, raty kredytu, koszty zużycia materiałów i ewentualnych napraw, koszty prowadzenia niezbędnej

administracji oraz inne koszty stałe. Wysokości tych nakładów przedstawione zostały w (tab. 3).

7. ANALIZA NPV INWESTYCJI

Przyjęto, że podatek dochodowy, z którego będzie się rozliczać przedsiębiorstwo wyniesie 19%. Stopa dyskontowa w okresie 10 lat będzie się kształtować średnio na poziomie 7%. Wartość współczynnika dyskontującego obliczono na podstawie wzoru:

$$d_t = \frac{1}{(1+r)^t} \quad (1)$$

gdzie: r – stopa dyskontowa,
 t – liczba okresów.

Szczegółowa analiza finansowa całego przedsięwzięcia łącznie ze skumulowanymi przepływami pieniężnymi przedstawiona została w (tab. 3).

Tab. 3. Zestawienie zbiorcze przychodów, kosztów oraz skumulowanych przepływów pieniężnych przedsięwzięcia inwestycyjnego

Wyszczególnienie	2011	2012	2013	2014
	Rok "0"	Rok "1"	Rok "2"	Rok "3"
I. PRZYCHODY	28 771 575,33	26 314 727,50	27 630 463,88	27 630 463,88
1. Sprzedaż żerdzi energetycznych			27 630 463,88	27 630 463,88
II. KOSZTY			21 264 420,33	21 594 962,90
1. Zakup działki budowlanej			0,00	0,00
2. Budowa hal produkcyjnych i innych budynków			0,00	0,00
3. Zakup linii do produkcji żerdzi energetycznych			0,00	0,00
4. Wyposażenie laboratorium			0,00	0,00
5. Rata kredytu	2 811 405,00	2 811 405,00	2 811 405,00	2 811 405,00
6. Podatek od nieruchomości	66 600,00	66 600,00	66 600,00	66 600,00
7. Podatek gruntowy	21 300,00	21 300,00	21 300,00	21 300,00
8. Koszt wyprodukowania m. betonowej i zakupu stali	3 367 560,00	10 405 760,00	10 613 875,20	10 613 875,20
9. Wynagrodzenia dla pracowników	1 728 000,00	5 184 000,00	5 184 000,00	5 443 200,00
10. Koszt produkcji pary technologicznej	139 974,80	419 924,40	432 522,13	445 497,80
11. Koszt zużycia energii elektrycznej	460 752,83	1 417 307,00	1 441 196,20	1 465 563,10
12. Zużycie wody i odprowadzenie ścieków	4 507,30	13 521,80	13 521,80	13 521,80
13. Koszty zużycia materiałów i ewentualne naprawy	200 000,00	600 000,00	600 000,00	630 000,00
14. Koszty prowadzenia administracji i inne koszty stałe	26 666,70	80 000,00	80 000,00	84 000,00
III. ZYSK/STRATA BRUTTO	89 159,20	5 294 909,30	6 366 043,55	6 035 500,98
IV. PODATEK DOCHODOWY	16 940,25	1 006 032,77	1 209 548,27	1 146 745,19
V. PRZEPIŁYWY PIENIĘŻNE NCFt	72 218,95	4 288 876,53	5 156 495,28	4 888 755,79
VI. WSPÓLCZYNNIK DYSKONTA dt	1,00	0,93	0,87	0,82
VII. ZAKTUALIZOWANY PRZEPIŁYW PIENIĘŻNY dt*NCFt	72 219	4 008 384	4 503 683	3 990 691
VIII. SKUMULOWANE PRZEPIŁYWY PIENIĘŻNE	-19 927 781	-15 919 397	-11 415 714	-7 425 023

Tab. 3. cd. Zestawienie zbiorcze przychodów, kosztów oraz skumulowanych przepływów pieniężnych przedsięwzięcia inwestycyjnego

2015	2016	2017	2018	2019	2020
Rok "4"	Rok "5"	Rok "6"	Rok "7"	Rok "8"	Rok "9"
28 183 073,15	28 183 073,15	28 183 073,15	28 746 734,62	28 746 734,62	28 746 734,62
28 183 073,15	28 183 073,15	28 183 073,15	28 746 734,62	28 746 734,62	28 746 734,62
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
21 745 211,35	22 424 940,08	22 920 110,18	24 051 753,52	24 684 881,13	25 741 289,33
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2811405,00	2811405,00	2811405,00	2811405,00	2811405,00	2811405,00
66 600,00	66 600,00	66 600,00	66 600,00	66 600,00	66 600,00
21 300,00	21 300,00	21 300,00	21 300,00	21 300,00	21 300,00
10 717 932,80	11 039 469,90	11 481 047,80	12 055 761,50	12 357 155,00	13 109 705,10
5 443 200,00	5 715 360,00	5 715 360,00	6 172 588,90	6 419 492,50	6 612 076,80
454 407,75	468 039,98	482 081,18	496 543,62	511 439,93	526 783,13
1 502 844,00	1 541 243,40	1 580 794,40	1 621 532,70	1 691 466,90	1 764 897,50
13 521,80	13 521,80	13 521,80	13 521,80	13 521,80	13 521,80
630 000,00	660 000,00	660 000,00	700 000,00	700 000,00	720 000,00
84 000,00	88 000,00	88 000,00	92 500,00	92 500,00	95 000,00
6 437 861,80	5 758 133,07	5 262 962,97	4 694 981,10	4 061 853,49	3 005 445,29
1 223 193,74	1 094 045,28	999 962,96	892 046,41	771 752,16	571 034,61
5 214 668,06	4 664 087,79	4 263 000,01	3 802 934,69	3 290 101,33	2 434 410,68
0,76	0,71	0,67	0,62	0,58	0,54
3 978 270,26	3 325 494,59	2 840 436,90	2 368 467,73	1 914 838,97	1 324 075,97
-3 446 752,45	-121 257,86	2 719 179,05	5 087 646,77	7 002 485,74	8 326 561,71

8. ANALIZA RYZYKA

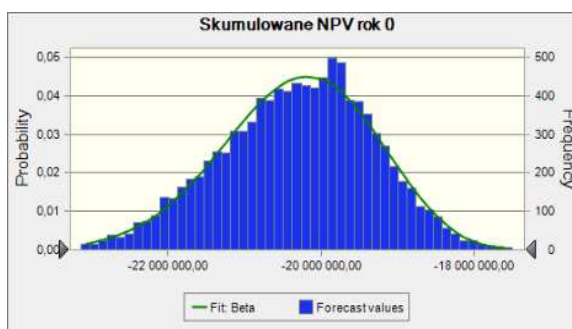
Analiza ryzyka została przeprowadzona za pomocą jednej z najpopularniejszych metod symulacyjnych – metody Monte Carlo. Jest ona niezwykle użyteczną i wszechstronną stochastyczną formą analizy prawdopodobieństwa. Opiera się na założeniu, że poszczególne czynniki zależne od ryzyka mogą być opisane przez rozkłady prawdopodobieństwa. Jeden z najbardziej znanych systemów komputerowych do symulacji - Crystal Ball firmy Oracle, korzystając z mechanizmu metody Monte Carlo, zgodnie ze zdefiniowanymi rozkładami prawdopodobieństwa generuje żadaną ilość symulacji w celu oszacowania wybranych parametrów przedsięwzięcia inwestycyjnego, np. wartości zaktualizowanej netto (NPV). Rezultaty analizy przedstawiane są w postaci empirycznego rozkładu prawdopodobieństwa efektywności projektu. Na ich podstawie można przeanalizować ryzyko osiągnięcia oczekiwanej efektywności - wartość średnią miary oceny $E(NPV)$ oraz jej odchylenie $\sigma(NPV)$. Można także określić prawdopodobieństwo osiągnięcia konkretnych wyników, w tym także ewentualnych strat.

8.1. Założenia symulacji Monte Carlo

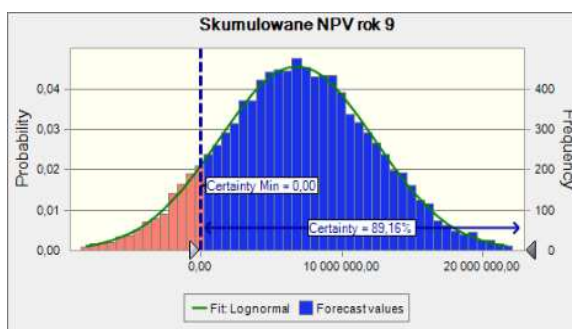
W celu przeprowadzenia symulacji należało zdecydować, które pozycje w tabeli przepływów pieniężnych należy uzmiennić oraz jakie przypisać im rozkłady prawdopodobieństw. Pozycjom, które mają niewielki wpływ na wynik finansowy, przypisano wartości deterministyczne (komórki z białym tłem). Pozwoliło to na uzyskanie czytelniejszych wyników, niezaburzonych setkami rozkładów prawdopodobieństwa. Pozycjom uzmiennionym (komórki z szarym tłem) przypisano rozkłady prawdopodobieństw jak najlepiej odzwierciedlające możliwe zmiany wartości. Przykładowo, dla pozycji „przychody ze sprzedaży żerdzi” przyjęto rozkład normalny, a dla pozycji „zakup działki budowlanej” – rozkład jednostajny (możliwość negocjacji ceny).

8.2. Wyniki symulacji Monte Carlo

Symulację przeprowadzono na przestrzeni 10 lat (rok 0 – rok 9). Wynikiem symulacji (10000 iteracji) są przede wszystkim rozkłady prawdopodobieństw wartości oczekiwanej E(NPV), jej wartości średnie oraz mediany dla każdego podokresu przedsięwzięcia. Poniżej przedstawiono wykresy prezentujące wyniki finansowe w pierwszym i ostatnim badanym roku działalności przedsiębiorstwa.



Rys. 3 Wynik symulacji Monte Carlo dla „roku 0” przedsięwzięcia



Rys. 4. Wynik symulacji Monte Carlo dla „roku 9” przedsięwzięcia

Analiza symulacyjna pozwala stwierdzić, że przedsięwzięcie zwróci się po 10 latach z prawdopodobieństwem 89%. Poniższa tabela (tab. 2) przedstawia zestawienie wartości oczekiwanych E(NPV), współczynnika zmienności oraz prawdopodobieństwa uzyskania konkretnych wyników dla poszczególnych lat.

Tab. 4 Wniki symulacji Monte Carlo

rok	E(NPV)	C(NPV)	Prawdopodobieństwo zwrotu inwestycji	Prawdopodobieństwo skumulowanego zysku w wysokości 5 mln PLN	Prawdopodobieństwo skumulowanego zysku w wysokości 10 mln PLN
rok 0	-20,30 mln	-0,05	0%	0%	0%
rok 3	-8,25 mln	-0,46	7%	3%	0%
rok 6	1,55 mln	3,12	37%	22%	8%
rok 9	6,85 mln	0,80	89%	63%	28%

Ciekawą częścią analizy Monte Carlo jest analiza wrażliwości Tornado. W analizowanym przypadku pozwala stwierdzić, że na początku przedsięwzięcia największy wpływ na wynik finansowy mają pozycje: „przychody ze sprzedaży żerdzi” (63%) oraz „zakup działki budowlanej” (21%) i na nie należy zwrócić szczególną uwagę. W późniejszym okresie zauważalny wpływ na końcowe NPV mają przychody w poszczególnych latach. Pozwala to stwierdzić, że należy skupić się na czynnikach wpływających na sprzedaż, a więc w szczególności popyt i poziom cen.

9. PODSUMOWANIE

Na podstawie analizy finansowej i przedstawionych w niej wartości skumulowanych przepływów pieniężnych inwestycje uznać można na opłacalną. W każdym kolejnym roku, łącznie z rokiem zerowym oraz latami, w których występuje konieczność spłaty kredytu udaje się wypracować zysk. Przed rozpoczęciem realizacji opisanego przedsięwzięcia inwestycyjnego należy uwzględnić fakt, że przedstawione dane mają charakter poglądowy, a cała analiza finansowa przedsięwzięcia zawiera co prawda analizę ryzyka, jednakże uproszczoną, nie uwzględniającą np. ryzyka makroekonomicznego. Wypracowane przychody i zyski są wartościami obliczonymi przy założeniu całkowitej sprzedaży wszystkich produkowanych elementów. Każdorazowo rozpoczęcie inwestycji powinno być poprzedzone badaniami rynku zbytu na dany produkt. Nie bez znaczenia jest miejsce lokalizacji zakładu produkcyjnego oraz ceny gruntów panujące w rozpatrywanym regionie kraju. Zdobywanie pozycji na rynku oraz pozyskanie odpowiedniej liczby odbiorców powoduje, że zyski ze sprzedaży mogą być w rzeczywistości w okresie początkowym niższe niż zakładane. Sprzedaż produktów na poziomie 70% w stosunku do zakładanej w projekcie skutkuje stratami w 5. roku funkcjonowania przedsiębiorstwa. Dodatkowym ryzykiem obciążony jest zakup linii produkcyjnej i wszystkich maszyn do wyposażenia laboratorium. Znaczna część maszyn sprowadzana jest z Chin i kupowana w dolarach amerykańskich. Znaczne wahania walutowe obserwowane w ostatnich 2 latach powodują, że cena urządzeń w skrajnych przypadkach może się zmieniać nawet dwukrotnie w przeciągu roku. Ponadto wartym uwagi jest fakt bardzo korzystnej ceny zakupu linii produkcyjnej strunobetonowych żerdzi wirowanych. Oferty producentów europejskich

potrafią być nawet 3 do 4 razy droższe, co uzależnione jest także od stopnia automatyzacji linii.

10. BIBLIOGRAFIA

- [1] Zagrożenia dla rozwoju i modernizacji sieci dystrybucyjnej energii elektrycznej w Polsce, Polskie Towarzystwo Przesyłu i Rozdziału Energii Elektrycznej, Materiał źródłowy luty 2007.
- [2] Katalog linii napowietrznych niskiego napięcia, Polnibet, wrzesień 2007.
- [3] „Wirbet” Przedsiębiorstwo Produkcji Strunobetonowych Żerdzi Wirowanych. Ostrów Wielkopolski (katalogi).
- [4] Oferta wykonania linii technologicznej do produkcji strunobetonowych żerdzi wirowanych firmy HOPELAND CHEM-TECH CO., LTD.
- [5] K. Koza, A. Warachim, *Perspektywy stosowania żerdzi z betonu wirowanego w napowietrznych liniach energetycznych niskich napięć*, „elektro.info” nr 11/2008.
- [6] „Badania elementów konstrukcyjnych o przekroju pierścieniowym z betonu wirowanego” – pod redakcją Mieczysława Kamińskiego, Dolnośląskie Wydawnictwo Edukacyjne Wrocław 1996 r.
- [7] Tadeusz T. Kaczmarek, *Ryzyko i zarządzanie ryzykiem*, DIFIN, Warszawa 2005
- [8] www.energokabel.com.pl
- [9] www.strunobet.pl
- [10] www.wnp.pl
- [11] www.gazetaprawna.pl