

## SMED - Jak skrócono przebrojenie o 8 godzin bez inwestycji

### Radosław Późniak

Praktyk z pierwszej linii produkcyjnego frontu opisuje proces przeprowadzania skracania czasu przebrojenia w firmie zajmującej się produkcją tub polietylenowych. Pod uwagę wzięto najbardziej skomplikowany proces - druk. Przebrojenie trwało pierwotnie 1 097 min a więc ponad 18 godzin!!! Efekt? Skrócono je o 43%, przy kwocie wydanej na inwestycje równej 0 zł. Wprowadzone zmiany to jak zwykle w SMED-ie żadna rewolucja. Po prostu wyrzucono dziesiątki drobnych strat, które w sumie kosztowały firmę prawie 8 godzin przy każdym przebrojeniu!

## Skuteczność wspomagania procesu przebrojenia metodami SMED i 5S oraz zalety wynikające z ich wdrożenia.

### 1. Nasz zakład

„ARLEKIN” jest przedsiębiorstwem, które obecnie osiągnęło poziom jednego z czołowych światowych producentów tub polietylenowych. Tuby te mają zastosowanie głównie dla przemysłu kosmetycznego i farmaceutycznego. Produkuje się je z wykorzystaniem kilku różnych rodzajów obróbki.

Proces zaczyna się od wytłoczenia rury polietylenowej, o żądanej średnicy, długości i grubości ścianki. Otrzymana rura poddawana jest następnie procesowi główkowania, który również żąda odpowiedniego rodzaju gwintu, odpowiedniej wysokości i grubości główki oraz odpowiedniego otworu. Produkt z tego procesu nazywany jest już tubą gdyż z jednej strony rura zamknięta jest główką, na którą będzie zakręcona zakrętka. Dalszy etap, to zadruk otrzymanej tuby. Zadruk wykonywany jest z zastosowaniem metody suchego offsetu. Opiera się ona na przekazywaniu z pomocą odpowiednich farb drukarskich obrazu z płyt na powierzchni, których znajdują się wypukłe elementy pozwalające uzyskać na tubach oczekiwaną grafikę. Tak zadrukowana tuba zabezpieczana jest powierzchnią lakieru i podawana do ostatniego etapu, którym jest zakręcanie. Tak jak poprzednie tak i ten proces wymaga przestrzegania określonych parametrów takich jak rodzaj zakrętki i siła jej dokręcenia oraz rodzaj kartonu stosowanego do pakowania.

Najtrudniejszym procesem jest drukowanie gdyż odwzorowanie elementów graficznych prowadzone musi być z bardzo dużą dokładnością. Istotne jest zarówno wzajemne ich spasowanie jak również nasycenie kolorystyczne. Uruchomienie całego procesu najczęściej determinowane jest momentem uzyskania zgodnego ze wzorcem zadruku, na co wpływ na bardzo wiele czynników. Dopiero po akceptacji zadruku uruchamiana jest praca linii technologicznej i seryjna produkcja.

### 2. Co obserwowaliśmy?

Zakres prowadzonych działań ograniczony został do dwóch linii produkcyjnych. Pierwsza z nich Linia 1 pracuje od 4 lat natomiast Linia 2 od 1 roku. Wstępne obserwacje na etapie zapoznania z procesem pozwalają określić następujące fakty mówiące o stanie obecnym:

- Rodzaje produkowanych tub na obu liniach technologicznych są te same
- Nominalne prędkości produkcyjne obu linii technologicznych są te same
- Stosowane oprzyrządowanie dla obu linii technologicznych jest uniwersalne
- Obsada każdej z linii to 1 operator, 1 drukarz i 1 pakowaczka i możliwe jest ich dowolne obsadzenie w ramach swoich stanowisk pomiędzy liniami
- Każda z linii posiada jeden stół operatorski w części wytłaczania i jeden w części druku. Wyposażenie ich jest znormalizowane dla części wytłaczania i druku jednak rozmieszczenie nie jest czytelne i przejrzyste.
- Linia 2 wyposażona jest w urządzenia nowszego typu niż linia 1 jednak ich utrzymanie jest na tym samym poziomie,
- Analiza i porównanie wskaźników dla tych linii pozwalają stwierdzić, że mimo wyposażenia Linii 2 w urządzenia nowszego typu jej stopień wykorzystania, efektywność i wydajność produkcji nie są wyższe niż dla Linii 1. Dodatkowo zdarzają się okresy, dla których Linia 2 charakteryzuje się znacząco niższymi poziomami wskaźników niż Linia 1.

Przed przystąpieniem do obserwacji właściwego procesu przebrojenia, powołano zespół w skład, którego weszli:

- Kierownik produkcji będący jednocześnie liderem projektu
- Planista
- 2 brygadzystów – ekspert w dziedzinie wytłaczania i ekspert w dziedzinie druku

- Drukarz
- Operator
- Pakowaczka
- 2 pracowników SUR – konserwator narzędzi i mechanik
- Magazynier
- Pracownik DPP – działu przygotowania produkcji

Na wstępnym spotkaniu zespół projektowy poinformowany został o celu projektu. Dodatkowo przeprowadzono szkolenie na temat metod SMED i 5 S i ustalono termin drugiego spotkania.

Podczas drugiego spotkania projektowego zespół ustalił obecny przebieg i podział przezbrojeń.

#### **Przezbrojenia podzielone zostały na:**

- **Duże** – polegające na uruchamianiu produkcji wyrobu wymagającego zmiany oprzyrządowania ze względu na średnicę produkowanej tuby
- **Małe** – polegające na uruchamianiu produkcji wyrobu wymagającego zmiany rodzaju tworzywa, długości, rodzaju główki, średnicy otworu, rodzaju drukowanego wzoru, rodzaju lakieru, rodzaju zakrętki, ale niewymagającego zmiany średnicy produkowanej tuby,

Przezbrojenia duże są czasochłonne, ponieważ bardzo często zawierają jednocześnie wszystkie rodzaje zmian wykonywanych dla małych przezbrojeń. Z tego też powodu analiza procesu przezbrojenia będzie prowadzona na przykładach dużych przezbrojeń.

Przebieg dużego przezbrojenia podzielony został na dwie części wyłaczającą i drukującą a kolejność prac to:

#### **Sekcja wyłaczania:**

- Operator kończąc produkowanie rury wyłącza urządzenie i udaje się do Brygadzysty po nowe zlecenia produkcyjne. W tym momencie dalsze urządzenia linii są w ruchu, ponieważ ostatnia wyprodukowana rura musi przejść przez kolejne operacje, co zajmuje około 35 min
- Po otrzymaniu zlecenia produkcyjnego operator udaje się po komplet oprzyrządowania zgodny z wytycznymi ze zlecenia. Kompletuje oprzyrządowanie, co zajmuje mu około 30 min. W przypadku, gdy wymaga ono czyszczenia również je wykonuje, co zajmuje znacznie więcej czasu, bo około 90 min.
- Kolejnym etapem po skompletowaniu osprzętu jest przezbrajanie. Zakres przezbrojenia dla operatora podzielić na dwie części:

**Wyłaczanie** – podczas przezbrojenia operator zmienia dla tej części głowicę wyłaczającą, kalibrator, tuleję wyjściową i wejściową, pasy odciągu oraz tuleję noza. Prace te zajmują mu około 90 min

**Główkowanie** – dla tej części operator wymienia podczas przezbrojenia trzpienie, główki, splity oraz matryce. Czynności te są znacznie bardziej czasochłonne gdyż do wymiany konieczne jest 12 szt. każdego z elementów i wynoszą około 180 min.

Operator dodatkowo zmienia również skład tworzywa i koncentrat barwiący. Czynności te wykonuje zarówno dla części wyłaczającej jak i główkującej. Czas trwania każdej z nich to około 30 min. Po wykonaniu powyższych czynności i dodatkowo regulacji operator podaje surową tubę na stanowisko druku.

#### **Sekcja druku**

- Drukarz po zadrukowaniu ilości tub odpowiadającej wytycznym ze zlecenia produkowanego zatrzymuje maszynę, przełącza ją w tryb podawania tub przez piec na zakrętarce i rozpoczyna mycie. Czas mycia drukarki uzależniony jest od ilości użytych zespołów farbowych podczas produkcji końzonego wyrobu (ilości drukowanych kolorów). Czas konieczny na umycie jednego zespołu farbowego to około 30 min. Przy użyciu maksymalnej liczby zespołów – 6, mycie drukarki zajmie około 180 min.
- Konieczna jest również zmiana rodzaju nakładanego lakieru. Mycie lakierki potrafi zająć nawet do 60 min.
- Kolejnym krokiem jest udanie się drukarza do operatora w celu odczytania ze zlecenia rodzaju oprzyrządowania, jakie będzie zakładane na drukarce i zakrętarce. Po ustaleniu rodzaju osprzętu drukarz je kompletuje, co zajmuje mu około 20 min.
- Rozpoczyna zmianę oprzyrządowania na drukarce, czas potrzebny to około 60 min
- Po zakończeniu zmian osprzętu na drukarce drukarz może rozpocząć wymianę oprzyrządowania na zakrętarce, czas konieczny na tą czynność to około 60 min.
- Kończąc wymianę oprzyrządowania na maszynach drukarz udaje ze zdjętym oprzyrządowaniem do warsztatu celem zdania go (10 min).
- Następnie pobiera z pola wydań zakrętkę zgodną ze specyfikacją zlecenia produkcyjnego i ustawia ją w polu przy zakrętarce (10 min)

- Mając wymienione oprzyrządowanie i podstawioną zakrętkę drukarz może udać się do regału wydań po komplet materiałów drukarskich zgodny z informacjami zawartymi w nowym zleceniu produkcyjnym. Kompletne materiały powinny zawierać: wzór produkcyjny z wpiętą tubą wzorcową, kompozyt, matryce i farby drukarskie oraz wysycenia. Jeżeli te materiały są kompletne drukarz rozpoczyna narząd. Polega on na założeniu matryc drukarskich na cylindry maszyny (czas to około 2 min na zespół – maksymalnie, zatem 12 min) oraz nałożenie farb drukarskich do kałamarzy zespołów (około 10 min).
- Kolejny krok to pasowanie elementów, jednak może on być wykonany dopiero w momencie, gdy drukarz otrzyma surową tubę od operatora. Bardzo często drukarz musi czekać na tubę. Po otrzymaniu tuby, pasowanie 6 matryc zajmuje około 90 min.
- Mając spasowany obraz, drukarz przenosi kilkanaście tub na zakrętarke, na której reguluje podawanie zakrętki oraz siłę jej dokręcenia na tubie. Te czynności zajmują mu około 20 min.
- Ostatnim krokiem narządu jest przekazanie otrzymanej tuby pracownikowi Kontroli Jakości celem jej akceptacji. Czytanie tekstu oraz porównywanie parametrów tuby zajmuje około 15 min. Dopiero po otrzymaniu podpisu od pracownika Kontroli Jakości na przekazanej tubie, drukarz pozostawia tubę jako startową i rozpoczyna produkcję

### 3. Przebieg sesji SMED

Powyższy przebieg dużego przebrojenia potwierdzony został jego obserwacją i nagraniem video w celu późniejszej analizy. Czasy poszczególnych operacji zebrane zostały w tabelach.

**Tabela 1.** Początkowe czasy poszczególnych operacji dla dużego przebrojenia sekcji wytłaczania

Lp	Wykonywana operacja	Czas [min]
1	Kompletowanie oprzyrządowania	30
2	Czyszczenie oprzyrządowania	90
3	Wymiana oprzyrządowania w części wytłaczającej	120
4	Wymiana oprzyrządowania w części główkującej	180
5	Pobranie koncentratu barwiącego	10
6	Zmiana tworzywa dla obu części	30
7	Zdanie wymienionego oprzyrządowania	10
8	Suma czasu poszukiwania różnych rzeczy	

Σ 500 min

**Tabela 2.** Początkowe czasy poszczególnych operacji dla dużego przebrojenia sekcji druku

Lp	Wykonywana czynność	Czas [min]
1	Mycie drukarki	180
2	Mycie lakierki	60
3	Kompletowanie oprzyrządowania	20
4	Wymiana oprzyrządowania drukarki	60
5	Wymiana oprzyrządowania zakrętki	60

6	Zdanie wymienionego oprzyrządowania	10
7	Pobranie zakrętki	10
8	Pobranie kompletu materiałów na drukarkę	5
9	Założenie matryc	12
10	Przygotowanie i włożenie farb do kałamarzy	10
11	Pasowanie obrazu	90
12	Reg zakrętkarki	20
13	Akceptacja wzorca przez Kontrolę Jakości	15
14	Suma czasu poszukiwania różnych narzędzi	45

Σ 597 min

Po zebraniu powyższe danych zorganizowane zostało kolejne trzecie spotkanie zespołu wdrażającego, na którym ustalono:

#### 4. Co ustaliliśmy?

##### A. Podział czynności na wewnętrzne i zewnętrzne:

###### Zewnętrzne:

- o Czyszczenie i kompletowanie oprzyrządowania dla sekcji wytłaczania i druku
- o Zdawanie wymienionego oprzyrządowania
- o Pobieranie zakrętki i barwnika
- o Pobranie kompletu materiałów na drukarkę

###### Wewnętrzne:

- o Wymiana oprzyrządowania dla sekcji wytłaczania i druku
- o Zmiana tworzywa
- o Mycie drukarki i lakierki
- o Zakładanie matryc
- o Przygotowanie i włożenie farb do kałamarzy
- o Pasowanie obrazu
- o Akceptacja tuby startowej przez Kontrolę Jakości

##### B. Przesunięcie obecnych wewnętrznych czynności w zewnętrzne

C. Konieczność natychmiastowego **uporządkowania stolów operatorskich** i drukarskich zgodnie z zasadami **5S**, w celu wyeliminowania strat czasu na poszukiwanie narzędzi podczas przebrojenia

D. Konieczność wytyczenia **dotychczasowych pól odkładczych** na pobieraną zakrętkę, pobierane i zdawane oprzyrządowanie dla sekcji wytłaczającej i drukującej

E. Zasadę **informowania na porannych spotkaniach** dział SUR, a w szczególności konserwatorów **o planowanych przebrojeniach**.

F. **Przesunięto jednego mechanika** na stanowisko **konserwatora** oraz jednoznacznie powierzono im odpowiedzialność za czystość oprzyrządowania. Ustalono również zasadę przejęcia przez mechanika w przypadku nieobecności konserwatorów obowiązku przygotowania oprzyrządowania przed przebrojeniem.

G. Zasadę **wcześniejszego**, min 45 minutowego **wydawania** przez konserwatorów **kompletu oprzyrządowania na pola odkładcze** przy maszynach dla sekcji wytłaczania i druku oraz odbieranie wymienionego osprzętu

H. Zasadę **wcześniejszego min. 90 minutowego wydawania** przez brygadzystę **zlecenia produkcyjnego** i zostawianie go w przygotowanej kuwecie na stole drukarskim danej linii technologicznej

I. Zasadę **wcześniejszego min. 60 minutowego pobierania** przez operatora **koncentratu** barwiącego zgodnego ze specyfikacją nowego zlecenia produkcyjnego i odkładanie go w oznaczone miejsce przy stole operatorskim

**J.** Zasadę **wcześniejszego min. 60 minutowego pobierania** przez drukarza **zakrętki i kompletu materiałów drukarskich** i odstawianie jej w przygotowane pole odkładcze

**K.** Zasadę jak **najszybszego podawania 100 szt tuby** otrzymanej po przezbroyeniu sekcji wytłaczania, mimo że jej parametry nie są optymalne. Na tych tubach drukarz dokonuje wstępnego pasowania a jedną z nich przekazuje Kontrolerowi Jakości celem sprawdzenia zgodności tekstów ze wzorcem

**L.** Zasadę przydzielenia przezbroyenia części główkowania mechanikowi obecnemu na zmianie

**L.** Zasadę przydzielenia drukarzowi pomocnika na czas zakończenia mycia drukarki

## 5. I co z tego wyszło?

Po ustaleniu powyższych zagadnień zaplanowano obserwacje **kolejnego dużego przezbroyenia**, które zdecydowano przeprowadzić **zgodnie z nowym podziałem obowiązków**. Po przeprowadzeniu kolejnego przezbroyenia uzyskano następujące dane:

**Tabela 3.** Czasy poszczególnych operacji dużego przezbroyenia sekcji wytłaczania otrzymane po wprowadzeniu zasad ustalonych na trzecim spotkaniu zespołu wdrażającego

Lp	Wykonywana operacja	Czas [min]
1	Kompletowanie oprzyrządowania	0
2	Czyszczenie oprzyrządowania	0
3	Wymiana oprzyrządowania w części wytłaczającej	120
4	Wymiana oprzyrządowania w części główkującej	200 (80)
5	Pobranie koncentratu barwiącego	0
6	Zmiana tworzywa dla obu części	30
7	Zdanie wymienionego oprzyrządowania	0
8	Suma czasu poszukiwania różnych narzędzi	0

$\Sigma$  230 min

Różnica w czasie wykonania operacji z punktu 4 (pierwsze podejście 180 min, drugie 200 min) wynika z faktu, że w dużej części przeprowadzał ją mechanik. Operator po zakończeniu operacji z punktu 3, przejął zadanie od mechanika i dokończył wymianę. Z tego też powodu operacja, mimo że całkowicie trwała około 200 min. wydłużyła czas przezbroyenia tylko o 80 min, ponieważ 120 min było prowadzone równoległe do wymiany osprzętu w części wytłaczającej.

**Tabela 4.** Czasy poszczególnych operacji dużego przezbroyenia sekcji druku otrzymane po wprowadzeniu zasad ustalonych na trzecim spotkaniu zespołu wdrażającego

Lp	Wykonywana operacja	Czas [min]
1	Mycie drukarki	100
2	Mycie lakierki	40
3	Kompletowanie oprzyrządowania	0
4	Wymiana oprzyrządowania drukarki	60
5	Wymiana oprzyrządowania zakrętarki	60

6	Zdanie wymienionego oprzyrządowania	0
7	Pobranie zakrętki	0
8	Pobranie kompletu materiałów drukarskich	0
9	Założenie matryc	12
10	Przygotowanie i włożenie farb do kałamarzy	10
11	Pasowanie obrazu	90
12	Reg zakrętkarki	20
13	Akceptacja wzorca przez Kontrolę Jakości	5
14	Suma czasu poszukiwania różnych narzędzi	0

$\Sigma$  397 min

Skrócenie czasów operacji z punktu 1 i 2 związane jest z przydzieleniem dodatkowej osoby w postaci pomocnika na czas mycia. Jeżeli chodzi o skrócenie czasu akceptacji wzorca przez Kontrolę jakości, to oszczędność wynika z faktu dostarczenia Kontrolerowi tuby do sprawdzenia zgodności tekstów ze wzorcem w momencie jeszcze pasowania na wstępnych tubach. Sprawdzenie tekstów zajmuje Kontrolerowi około 10 min, natomiast pozostałe 5 min to akceptacja tuby startowej.

## 6. Nasze wnioski

Analizując dane otrzymane po przeprowadzeniu drugiego dużego przebrojenia widoczne są znaczące oszczędności czasu i jego skrócenie podczas prowadzenia dużego przebrojenia linii technologicznej. W znacznej mierze wynika to z faktu przesunięcia operacji wewnętrznych w zewnętrzne. Wspomiane operacje to:

### 1. Sekcja wytłaczania:

- o Kompletowanie oprzyrządowania
- o Czyszczenie oprzyrządowania
- o Zdanie wymienionego oprzyrządowania
- o Pobranie koncentratu barwiącego

### 2. Sekcja druku:

- o Kompletowanie oprzyrządowania
- o Zdanie wymienionego oprzyrządowania
- o Pobranie zakrętki i kompletu materiałów drukarskich
- o Kontrola zgodności tekstów z wzorcem

Dodatkowo znacznemu skróceniu czasu przebrojenia przyczyniło się przydzielenie dodatkowych osób. Mechanika dla sekcji wytłaczania celem przyspieszenia przebrojenia główczarki oraz pomocnika dla sekcji druku celem przyspieszenia mycia drukarki i lakierki.

Również uporządkowanie stanowisk pracy w widoczny sposób przyczyniło się do skrócenia czasu dużego przebrojenia.

Wyniki czasów poszczególnych operacji dla I i II przebrojenia wraz z porównaniem ich ze sobą zebrane zostały w tabelach 5 i 6.

**Tabela 5.** Zestawienie czasów poszczególnych operacji wykonanych dla I i II dużego przebrojenia sekcji wytłaczania

Lp	Wykonywana operacja	Czas dla I przebrojenia [min]	Czas dla II przebrojenia [min]
----	---------------------	-------------------------------	--------------------------------

1	Kompletowanie oprzyrządowania	30	0
2	Czyszczenie oprzyrządowania	90	0
3	Wymiana oprzyrządowania w części wytłaczającej	120	120
4	Wymiana oprzyrządowania w części główkowej	180	200 (80)
5	Pobranie koncentratu barwiącego	10	0
6	Zmiana tworzywa dla obu części	30	30
7	Zdanie wymienionego oprzyrządowania	10	0
8	Suma czasu poszukiwania różnych narzędzi	30	0

$\Sigma$  500 min       $\Sigma$  230 min

**Tabela 6. Zestawienie czasów poszczególnych operacji wykonanych dla I i II dużego przezbrojenia sekcji druku**

Lp	Wykonywana operacja	Czas dla I przezbrojenia [min]	Czas dla II przezbrojenia [min]
1	Mycie drukarki	180	100
2	Mycie lakierki	60	40
3	Kompletowanie oprzyrządowania	20	0
4	Wymiana oprzyrządowania drukarki	60	60
5	Wymiana oprzyrządowania zakrętarki	60	60
6	Zdanie wymienionego oprzyrządowania	10	0
7	Pobranie zakrętki	10	0
8	Pobranie kompletu materiałów drukarskich	5	0
9	Założenie matryc	12	12
10	Przygotowanie i włożenie farb do katamarzy	10	10
11	Pasowanie obrazu	90	90
12	Reg zakrętarki	20	20
13	Akceptacja wzorca przez Kontrolę Jakości	15	5
14	Suma czasu poszukiwania różnych narzędzi	45	0

\_\_\_\_\_

$\Sigma$  597 min       $\Sigma$  397 min

Analizując czasy poszczególnych operacji zaobserwowano, że (tabela 5 i 6):

- Czas dużego przebrojenia sekcji wytłaczania został **skrócony z 500 min na 230 min, czyli o 54 %**
- Czas przebrojenia sekcji druku został skrócony z 597 min na 397 min, czyli o 35 %
- Dla powyższych wyników warty zaznaczenia jest fakt **zyskania 75 min (blisko 7%)**. **Związane jest to z wprowadzeniem zasad 5S** na stanowiskach pracy, co przyczyniło się do wyeliminowania konieczności zbędnego poszukiwania narzędzi. Wprowadzenie zasad 5S wiązało się jedynie z uprzątnięciem stanowisk pracy ze zbędnych materiałów i narzędzi oraz na przydzieleniu koniecznemu wyposażeniu stałego miejsca.
- Dodatkową korzyścią płynącą z wprowadzenia na stanowiskach pracy zasad 5S jest znaczne **zmniejszenie przypadków zagubienia lub zaginięcia narzędzi**. Wynika to z utworzenia **przejrzystych tablic cieni**, na których każde narzędzie ma ściśle określone miejsce, a brak któregoś z nich widoczny jest natychmiast po wzrokowej ocenie tablicy.
- Jeżeli chodzi o **czas całego przebrojenia** to należy pamiętać o fakcie rozpoczynania pasowania obrazu dopiero po zakończeniu przebrojenia sekcji wytłaczania. Zatem czas przebrojenia dużego dla I podejścia wyniósł **1 097 min**, natomiast w przypadku II podejścia, czas przebrojenia został skrócony do **627 min**. Skrócenie czasu przebrojenia dużego wyniosło, zatem **43 %**. Redukcja ta związana jest przede wszystkim z faktem znacznego skrócenia czasu przebrojenia sekcji wytłaczającej, co pociągnęło za sobą znacznie wcześniejsze rozpoczęcie pasowania. Dla I podejścia do przebrojenia konieczne było oczekiwanie sekcji druku na surową tubę przez 73 min. Jeżeli chodzi o II podejście, to poza znacznym skróceniem czasów realizacji poszczególnych operacji, sekcja wytłaczania czekała na zakończenie prac sekcji druku. Czas oczekiwania sekcji wytłaczania to 52 min.
- Po przeprowadzeniu I etapu wdrożenia projektu **skrócono czas dużego przebrojenia linii technologicznej o 43%, przy kwocie wydanej na inwestycje równej 0 zł**. Wprowadzone zmiany wiązały się tylko z przesunięciem części pracowników oraz przede wszystkim z przeniesieniem znacznej ilości prac wewnętrznych w zewnętrzne.

**Autor: Radosław Późniak**

**Zredagował: Aleksander WYCIŚLIK**