

Mariusz Grajek¹
Politechnika Poznańska

Harmonogramowanie dostaw wyrobów alkoholowych na obszarze UE – rozpoznanie problemu (cz. 2)

Kryteria optymalizacji, jakie należałoby uwzględnić dokonując planowania, to:

1. Minimalizacja poziomu zapasów w całym łańcuchu dostaw, na którą składają się następujące podkryteria:

- a. Minimalizacja poziomu zapasów w magazynach odbiorcy. Kryterium to w zależności od typu produktu i poziomu rotacji może być wyrażone w dwojaki sposób. Dla produktów, na które jest największe zapotrzebowanie, ze względu na wysoki procentowy udział takich produktów w całości zajmowanej powierzchni magazynowej istotna jest minimalizacja zajmowanej powierzchni magazynowej. Dla produktów z ograniczonym i krótkim terminem przydatności lepszym miernikiem od zajmowanej powierzchni magazynowej wydaje się być wskaźnik pokrycia potrzeb zapasem wyrażony wzorem [Kisperska-Moroń, Krzyżaniak, 2009]:

$$W_p = \frac{\bar{Z}}{\bar{P}},$$

gdzie:

\bar{Z} – średni zapas w badanym okresie,

\bar{P} – średni prognozowany popyt w okresie objętym pomiarem.

Omawiane kryterium przyjęłoby zatem postać:

$$\min W_p = \frac{\bar{Z}}{\bar{P}}$$

Oczywiście zaproponowane wskaźniki to jedynie znaczące uogólnienie kwestii zarządzania zapasami. Aby kompleksowo podejść do optymalizacji poziomu zapasów wskazane byłoby szczegółowe określenie kosztów magazynowania oraz kosztów utrzymania zapasów. Wskaźniki te nie są jednak powiązane jedynie z wielkością zapasu, a przez to nie mogą być kontrolowane jedynie za pomocą harmonogramowania dostaw.

- b. Minimalizacja poziomu zapasów w magazynach dostawcy. Jednym z założeń przyjętych przez autora jest w tym wypadku wytwarzanie partii produkcyjnej dokładnie pod zapotrzebowanie odbiorcy. Założenie to znalazło swoje odzwierciedlenie również w ograniczeniach, gdzie narzucona została minimalna wielkość zamówienia, odpowiadająca minimalnej partii produkcji (ograniczenie 5). Tak opisane kryterium w znaczący sposób upraszcza rozważania i pozwala na zarządzanie zapasami w całym łańcuchu dostaw przez odbiorcę, co jest zgodne z przyjętym założeniem.

- c. Minimalizacja poziomu zapasu w drodze. Odpowiednie harmonogramowanie pozwala minimalizować czas transportu, a także konieczność składowania towaru przez przedsiębiorstwo transportowe lub operatora logistycznego, dzięki czemu minimalizowana jest wielkość zapasu w drodze. Przez odpowiednie harmonogramowanie rozumie się jednak w tym wypadku jedynie wybór odpowiedniej daty załadunku i daty dostawy, co z kolei można uzyskać w prosty sposób dodając szereg ograniczeń, pozwalających na jak najkorzystniejsze wykorzystanie środków transportu (ograniczenia 2. d oraz 3). Wprowadzenie takich ograniczeń pozwoli tak harmonogramować dostawy, aby transport mógł odbyć się bez zbędnych przestojów, a rozładunek bezpośrednio po zakończeniu transportu.

2. Równoważenie obciążenia magazynów:

- a. Równoważenie obciążenia magazynu dostawcy. Każdy rzeczywisty system logistyczny cechuje się pewnymi ograniczeniami wynikającymi z realnych możliwości załadunkowych, produkcyjnych, itp. Zwykle mocno niepożądane są nagłe, duże i skokowe wzrosty zapotrzebowania, powodujące przeciążenie systemu w pewnym okresie czasu, tylko po to, aby w kolejnym okresie czasu system pozostawał niewykorzystywany w odpowiednim stopniu. Jednym z elementów zapobiegających powstaniu takich sytuacji jest równomierne harmonogramowanie załadunków. Jest to kryterium uwzględniające oczekiwania dostawcy (równomierne, a przez to lepsze wykorzystanie zdolności produkcyjnych, załadunkowych itd.) oraz przedsiębiorstwa transportowego (równomierne obciążenie taboru). Aby kryterium miało charakter ilościowy za miarę równomierności można przyjąć różnicę między maksymalną a minimalną liczbą załadunków na przestrzeni określonego odcinka czasu.
- b. Równoważenie obciążenia magazynu odbiorcy. Jest to kryterium analogiczne do opisanego powyżej równomiernego rozłożenia liczby załadunków, tyle że istotne z punktu widzenia odbiorcy. Występuje jedynie wtedy, gdy odbiorca przewozi towary z różnych miejsc, a przez to czas transportu jest znacznie zróżnicowany. W przeciwnym wypadku oba kryteria będą ze sobą silnie skorelowane, gdyż ewentualne różnice w równomierności rozłożenia załadunków i rozładunków będą wynikały jedynie z różnic czasowych transportu na tej samej trasie. Może to zatem w niektórych przypadkach oznaczać konieczność rezygnacji z jednego z kryteriów równomierności, aby uniknąć ich redundancji [Roy, 1993].

¹ M. Grajek – Instytut Maszyn Roboczych i Pojazdów Samochodowych, Politechnika Poznańska (przyp. red.).

3. Minimalizacja kosztów transportu. Należy być świadomym tego, że harmonogramowanie dostaw ma jedynie ograniczony wpływ na poszczególne składowe kosztów transportu, a przez to i całkowitych kosztów dostaw. Osoba lub ośrodek dokonujący harmonogramowania może oddziaływać tylko pośrednio i w niewielkim stopniu lub też nie może wpływać w ogóle na takie składowe kosztów transportu jak: amortyzacja środków trwałych transportu, zużycie materiałów podstawowych (paliwa, oleje, smary itp.) oraz wiele innych [Śliwczyński, 2008]. Istnieje jednak możliwość obniżania kosztów przewozu przez uwzględnienie jednego z dwóch podanych poniżej wskaźników:

- a. maksymalizacja wykorzystania dostępnej przestrzeni skrzyni ładunkowej,
- b. maksymalizacja wykorzystania dostępnej ładowności pojazdu.

Kryterium w dużym uproszczeniu mogłoby zostać zastąpione ograniczeniem konieczności planowania załadunków całopojazdowych. Chcąc uwzględnić uwarunkowania logistyczne należałoby jednak rozważyć w tym miejscu wybór środka transportu, a raczej wykazać wpływ harmonogramowania dostaw na wybór środka transportu. O ile ośrodek dokonujący harmonogramowania dostaw nie dokonuje wprost wyboru środka transportu, o tyle decyzja o oczekiwanym czasie transportu i wielkości ładunku może być bardzo silnie skorelowana z pojazdem jaki zostanie przypisany do realizacji zadania. Od utworzonego harmonogramu zależą również może decyzja o wyborze transportu drobnicowego lub transportu całopojazdowego. Przybliżona waga ładunku, jaka determinowałaby wybór przewozu całopojazdowego, ze względu na koszt przewozu oscyluje w okolicach 4 500 kg [Peterson, Hoeve, Debo, 2009], [Kopczak, Lee, Whang, 2000]. Ponadto, w celu przyspieszenia dostawy, minimalizacji czasu transportu, a przez to zapasu w drodze, możliwy jest wybór transportu całopojazdowego nawet przy lżejszych ładunkach. Praktyka pokazuje, że wybór przewozu całopojazdowego może być opłacalny nawet przy niecałkowitym wykorzystaniu dostępnej ładowności pojazdu [Peterson, Hoeve, Debo, 2009]. Oddzielne zagadnienie może stanowić szczegółowy przegląd wpływu wykorzystania dostępnej ładowności pojazdu na zużycie materiałów podstawowych czy chociażby współczynnik gotowości technicznej.

4. Minimalizacja liczby pozycji asortymentowych przypisanych do danego załadunku. Załadunek homogenicznego produktu jest zwykle bardziej pożądanym przez ośrodki dokonujące planowania wysyłek, ze względu na brak dodatkowych komplikacji związanych z obsługą takich zamówień. Podstawowe trudności związane ze stosowaniem załadunku kilku rodzajów produktu na jeden środek transportu to:

- a. konieczność uwzględnienia na dokumentacji (faktura, CMR, e-AD) większej liczby pozycji asortymentowych (bardziej pracochłonny proces wystawiania dokumentacji),
- b. utrudnienia związane z wytworzeniem minimalnej partii produktu (im mniejsza wielkość zamówienia poszczególnych SKU tym większy problem z produkcją bezpośrednio pod zamówienie),
- c. utrudniony załadunek (pracownicy muszą pobierać towar z różnych miejsc magazynu).

Oczywiście należy pamiętać o tym, aby kryterium to nie prowadziło procesu harmonogramowania do rozwiązań nie-

efektywnych z logistycznego punktu widzenia. Istnieją jednak sytuacje, w których bez negatywnego wpływu na aspekty logistyczne można zaplanować odbiór tylko pojedynczej pozycji asortymentowej. Przykładem może być odbiór w tym samym czasie dwóch różnych rodzajów produktu. W takiej sytuacji zamiast lokować oba produkty w dowolnych proporcjach na obu środkach transportu lepiej umieścić jeden typ produktu na jednym środku transportu, a drugi na drugim, oczywiście o ile nie wpływa to negatywnie na inne kryteria lub ograniczenia (na przykład przekroczenie dopuszczalnej ładowności pojazdu).

5. Utrzymanie odpowiednio długiej niezmienności harmonogramu dostaw:

- a. Utrzymanie maksymalnie długiej niezmienności harmonogramu dostaw. Jest to kryterium istotne przede wszystkim dla dostawcy i w zależności od przypadku może ulegać ono zamianie na ograniczenie. Z punktu widzenia producenta najlepiej produkować większe partie i planować łańcuch dostaw z maksymalnie dużym wyprzedzeniem i małą zmiennością. Odpowiednio długa niezmiennosc planu jest pożądana również przez przewoźnika. Nietrudno wyobrazić sobie sytuację, w której w wyniku nagłej zmiany zapotrzebowania konieczne jest natychmiastowe zorganizowanie dodatkowej dostawy. Możliwość bardzo szybkiego zorganizowania transportu może być wtedy ograniczona lub nawet niemożliwa. Z tego względu ewentualna zmiana harmonogramu dostaw musi uwzględniać możliwości, jakimi dysponują zarówno dostawca jak i przedsiębiorstwo transportowe.
- b. Utrzymanie maksymalnie krótkiej niezmienności harmonogramu dostaw. Nabywca produktów oczekuje maksymalnej elastyczności od dostawcy i tworzenia partii produkcyjnych planowanych dokładnie pod składane zamówienia, z zachowaniem minimalnego okresu wyprzedzenia od momentu złożenia zamówienia do chwili dostępności produktu. Podobne są wymagania odbiorcy również wobec przewoźnika, który zgodnie z oczekiwaniami powinien dysponować możliwością zorganizowania transportu w dowolnym momencie bez uprzedniego zaplanowania przewozu.

Poszukiwanie kompromisu polega w tym wypadku na znalezieniu rozwiązania, które jest możliwe do zaakceptowania przez wszystkie strony, aczkolwiek nie można tu mówić o rozwiązaniu optymalnym ze względu na konieczność rezygnacji z części interesów każdego z podmiotów. Przeciwnostawne cele odbiorcy oraz dostawcy i przewoźnika mogą być w takich przypadkach sprowadzane do ograniczenia ustalającego minimalny czas wyprzedzenia – od momentu złożenia zamówienia do chwili dostępności produktu i zdolności załadunkowych. Uwzględniając nawet tak duże uproszczenie często mamy do czynienia z sytuacjami nietypowymi, takimi jak nagły wzrost lub spadek zapotrzebowania. Kompromisowym rozwiązaniem wydaje się być wtedy utrzymywanie maksymalnie długiego okresu niezmienności harmonogramu załadunków, gdzie nacisk na utrzymanie aktualnej wersji planu maleje wraz z odstępem czasowym, z jakim chcemy wprowadzić zmianę.