

Transport Mechaniczny i Pneumatyczny Materiałów Rozdrobnionych

TP-3. Projekt instalacji młynowej i
dobór głównych elementów układu
transportu pneumatycznego

dr hab. inż. A. Świerczok

Instalacje młynowe

Jedną z głównych dziedzin przemysłu rolno-spożywczego jest młynarstwo zajmujące się przetwórstwem zbóż takich jak pszenica, żyto, jęczmień czy owies, na wszelkiego rodzaju produkty zbożowe takie jak mąka, kasza, płatki bądź otręby, stanowiące podstawowe źródło wyżywienia większości ludzi na świecie. Od wczesnego średniowiecza, aż do początku XX wieku, energią wykorzystywaną do przemiału zboża w młynach była energia wiatru. Drugą wykorzystywaną formą energii była energia kinetyczna wody przepływającej w rzece, nad którą umiejscowiony był młyn.

Instalacje młynowe



Młyn wiatrowy i wodny

Instalacje młynowe

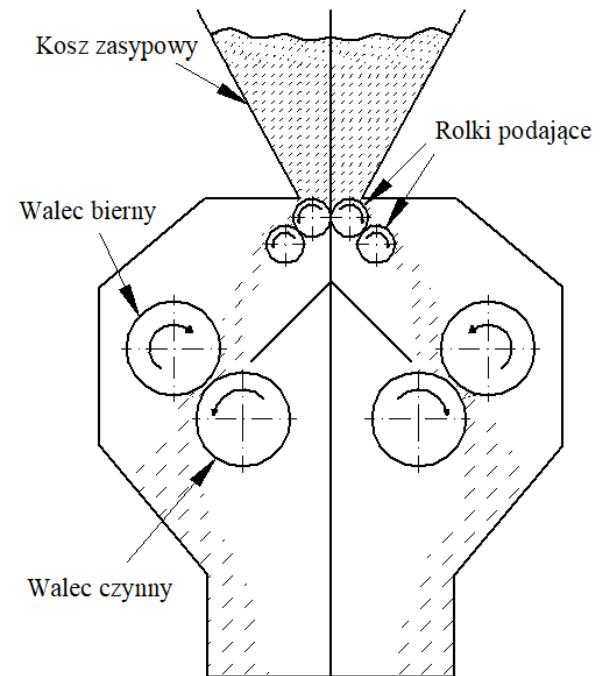
Młyny wiatrowe i wodne były obiektami o niskiej lub bardzo niskiej zdolności przemiałowej na ogół nie przekraczającej kilkuset kilogramów zboża dziennie.

Dopiero zastąpienie napędu centralnego (od skrzydeł wiatraka lub koła wodnego) przez napęd indywidualny do silników elektrycznych dla poszczególnych urządzeń pozwolił osiągnąć zdolności przemiałowe dochodzące do 1000 ton na dobę.

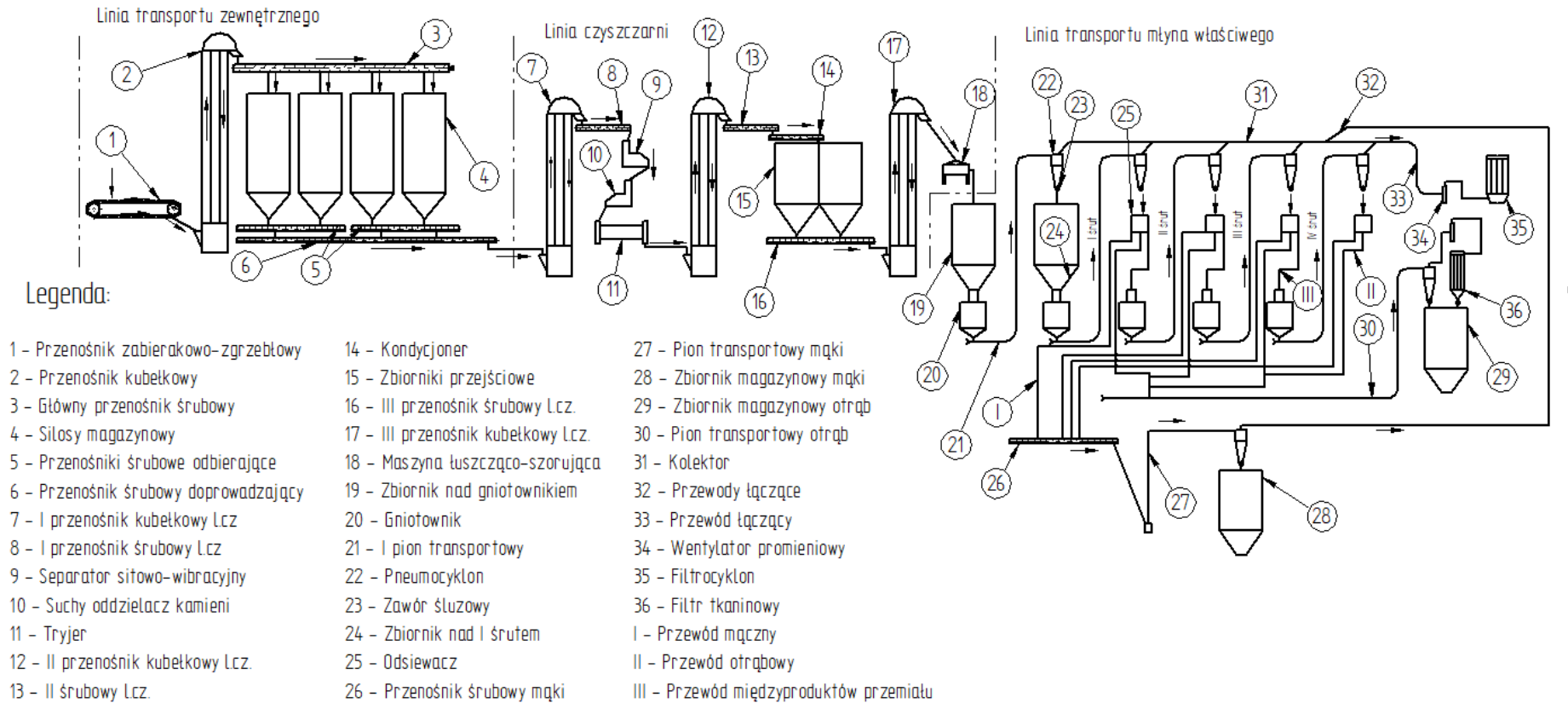
Ponadto zmieniła się technologia przemiału przejście od rozcierania ziaren między żarnami do mielenia ziarna między obracającymi się walcami (w tzw. mlewnikach) oraz następujący potem proces przesiewania na tzw. odsiewaczach pozwala na uzyskanie wielu produktów przemiału w postaci mąki różnego typu oraz otrąb.

Instalacje młynowe

Młyn zbożowy jest przykładem obiektu, w którym cały proces technologiczny oparty jest na transporcie materiału. Transport ten obejmuje zarówno materiał początkowy w postaci ziaren zbóż jak i końcowe produkty przemiału. Dodatkowo transportuje się produkty pośrednie pomiędzy poszczególnymi, wspomnianymi wcześniej etapami przemiału



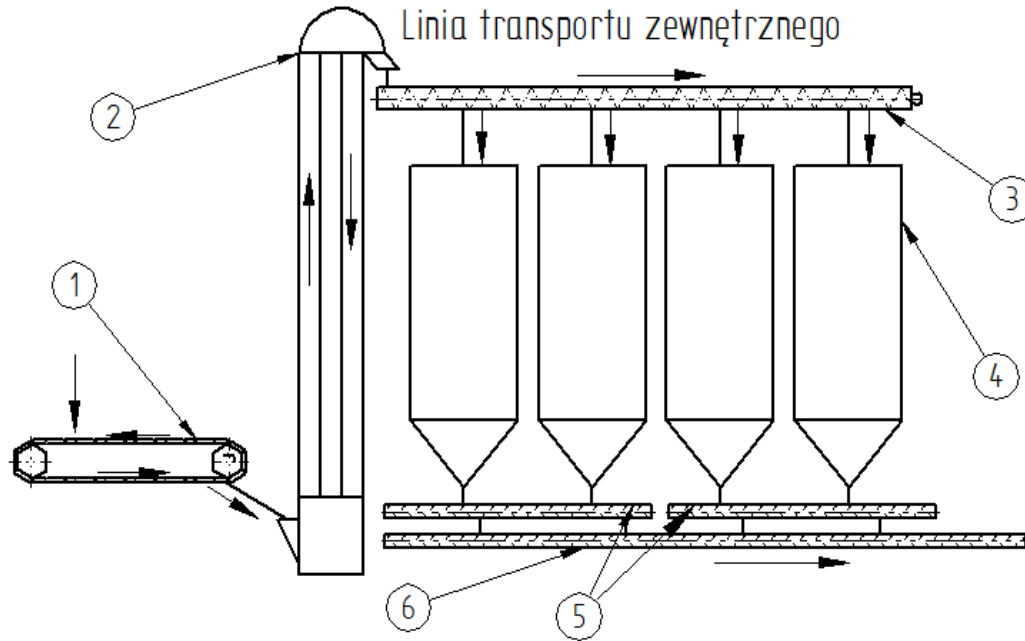
Instalacje młynowe



Ogólny schemat technologiczny zakładu młynarskiego

Źródło: M. Kulej, *Analiza pracy instalacji transportu materiałów sypkich dla wybranego zakładu produkcyjnego przemysłu młynarskiego*, praca dyplomowa, Wrocław 2019

Linia transportu zewnętrznego

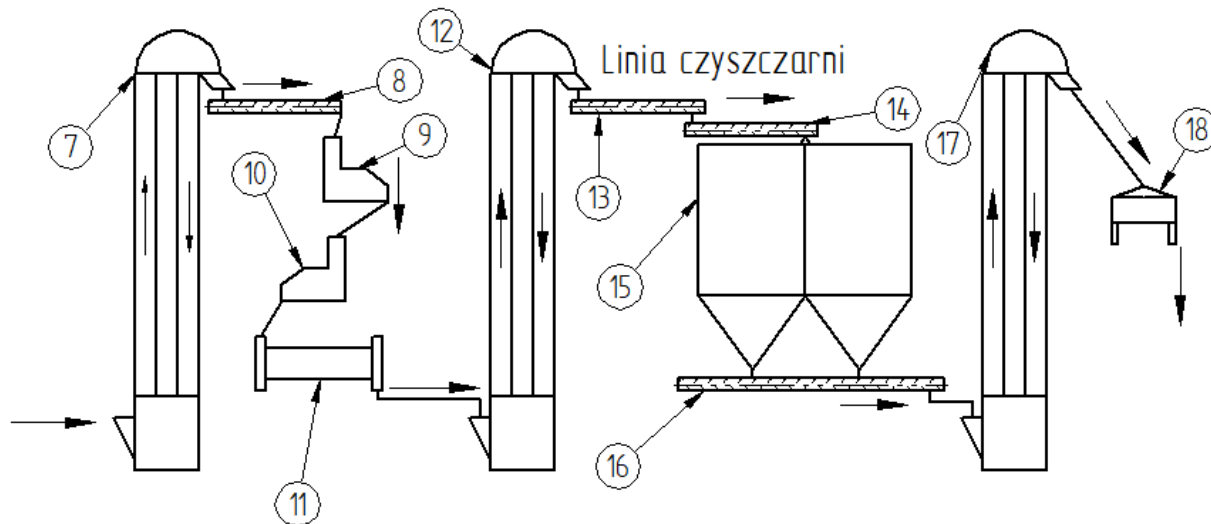


Legenda:

- 1 - Przenośnik zabierakowo-zgrzeblowy
- 2 - Przenośnik kubekowy
- 3 - Główny przenośnik śrubowy

- 4 - Silosy magazynowy
- 5 - Przenośniki śrubowe odbierające
- 6 - Przenośnik śrubowy doprowadzający

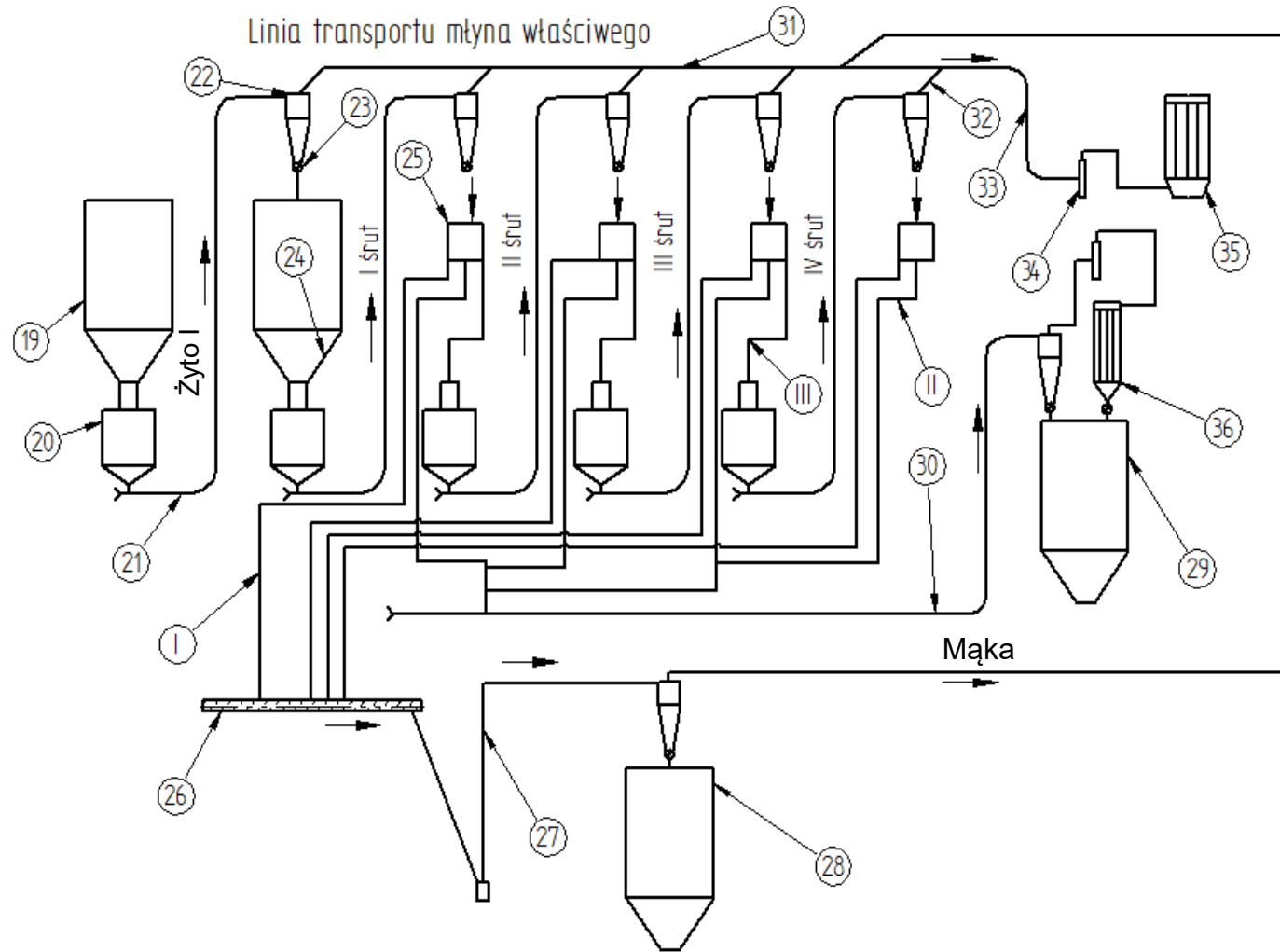
Linia czyszczenia materiału



Legenda:

7 - I przenośnik kubetkowy Lcz.	11 - Tryjer	15 - Zbiorniki przejściowe
8 - I przenośnik śrubowy Lcz.	12 - II przenośnik kubetkowy Lcz.	16 - III przenośnik śrubowy Lcz.
9 - Separator sitowo-wibracyjny	13 - II śrubowy Lcz.	17 - III przenośnik kubetkowy Lcz.
10 - Suchy oddzielnacz kamieni	14 - Kondycjoner	18 - Maszyna łuszcząco-szorująca

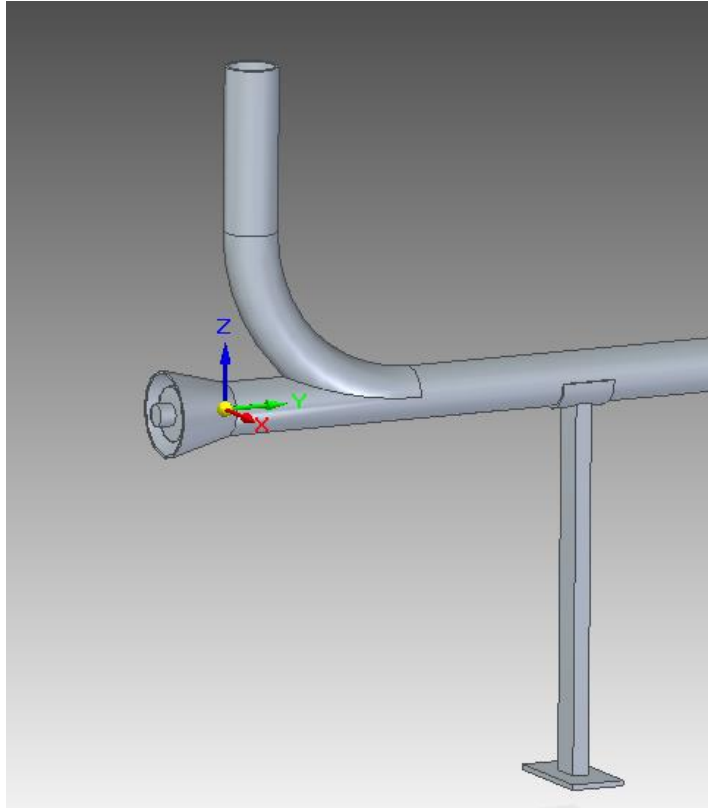
Linia czyszczenia materiału



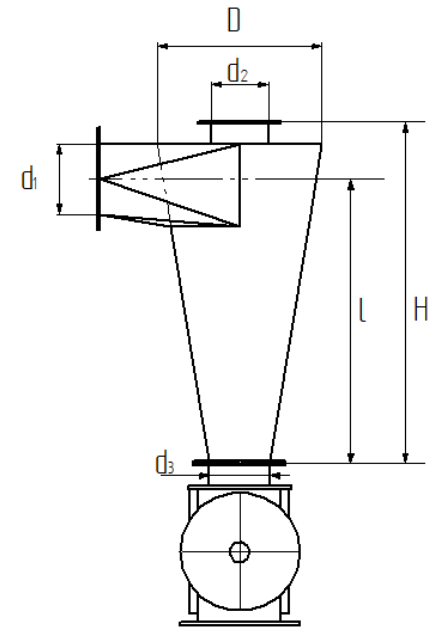
Legenda:

- 19 - Zbiornik nad gniotownikiem
- 20 - Gniotownik
- 21 - I pion transportowy
- 22 - Pneumocyklon
- 23 - Zawór śluzowy
- 24 - Zbiornik nad I śrutem
- 25 - Odsiewacz
- 26 - Przenośnik śrubowy mąki
- 27 - Pion transportowy mąki
- 28 - Zbiornik magazynowy mąki
- 29 - Zbiornik magazynowy otrąb
- 30 - Pion transportowy otrąb
- 31 - Kolektor
- 32 - Przewody łączące
- 33 - Przewód łączący
- 34 - Wentylator promieniowy
- 35 - Filtracyklon
- 36 - Filtr tkaninowy
- I - Przewód mączny
- II - Przewód otrąbowy
- III - Przewód międzyproduktów przemiatu

Linia czyszczenia materiału



Urządzenie przyjęciowe typu trójnik



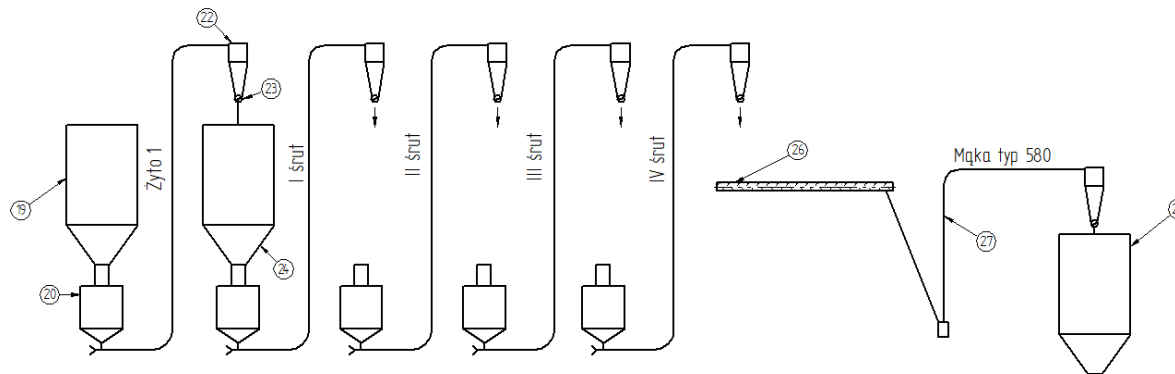
Schemat urządzenia oddzielającego i zaworu śluzowego

Algorytm obliczeń

Obliczenia pojedynczego pionu transportowego.

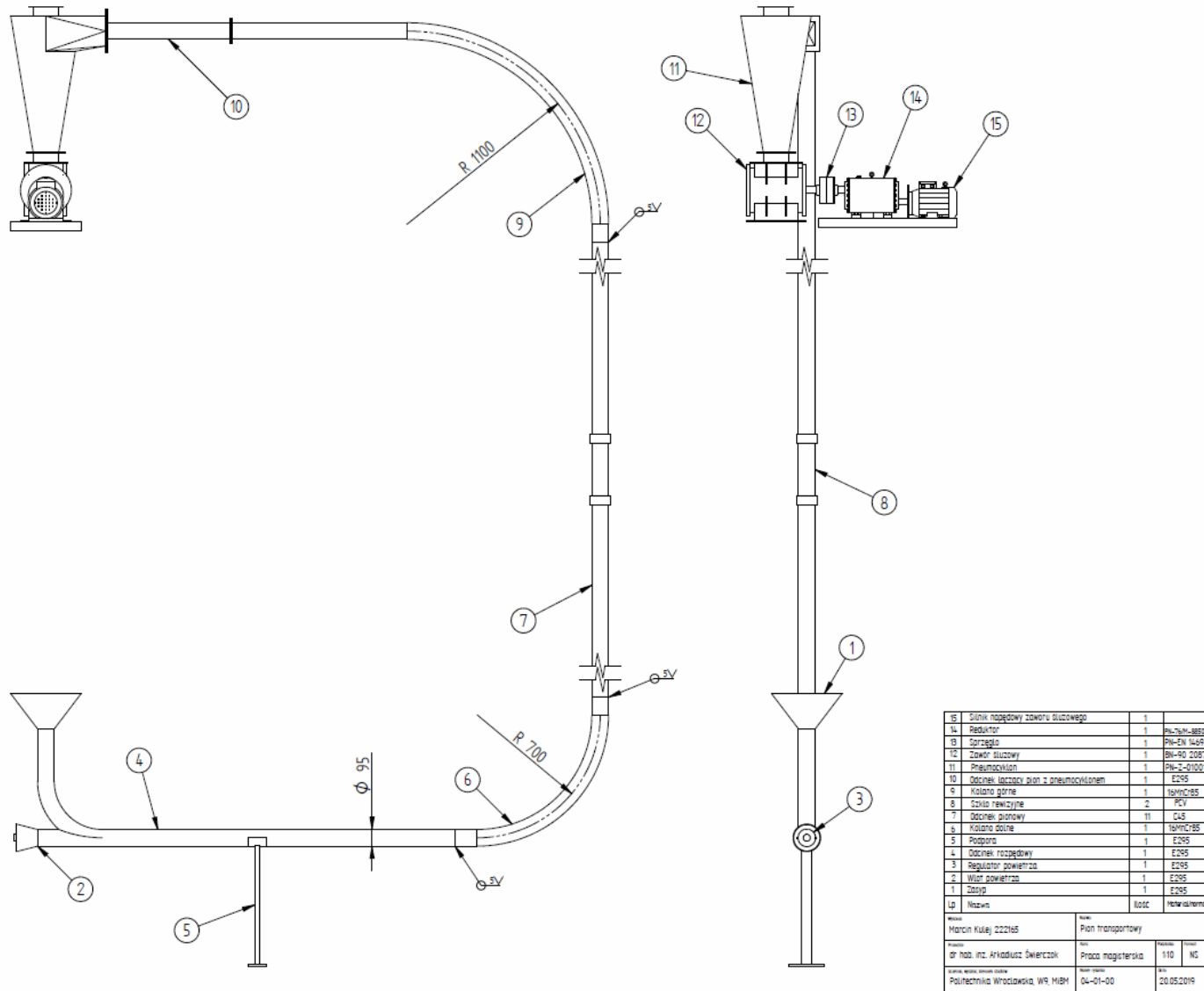
W analizowanej linii uwzględnione zostaną następujące składniki całkowitej straty ciśnienia:

- straty liniowe,
- straty miejscowe w postaci kolan,
- straty na podnoszenie produktu,
- strata ciśnienia na rozpęd produktu,
- straty na pneumocyklonie rozładunkowym,
- straty na urządzeniu przyjęciowym



Algorytm obliczeń

Obliczenia pojedynczego pionu transportowego.

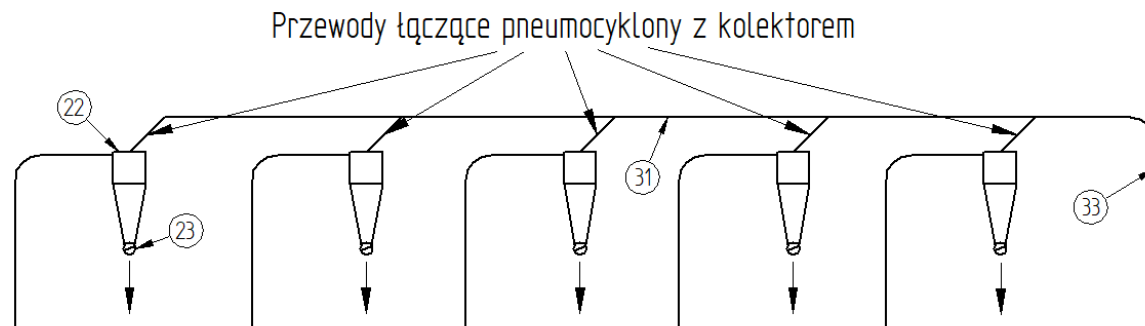


Źródło: M. Kulej, *Analiza pracy instalacji transportu materiałów sypkich dla wybranego zakładu produkcyjnego przemysłu młynarskiego*, praca dyplomowa, Wrocław 2019

Algorytm obliczeń

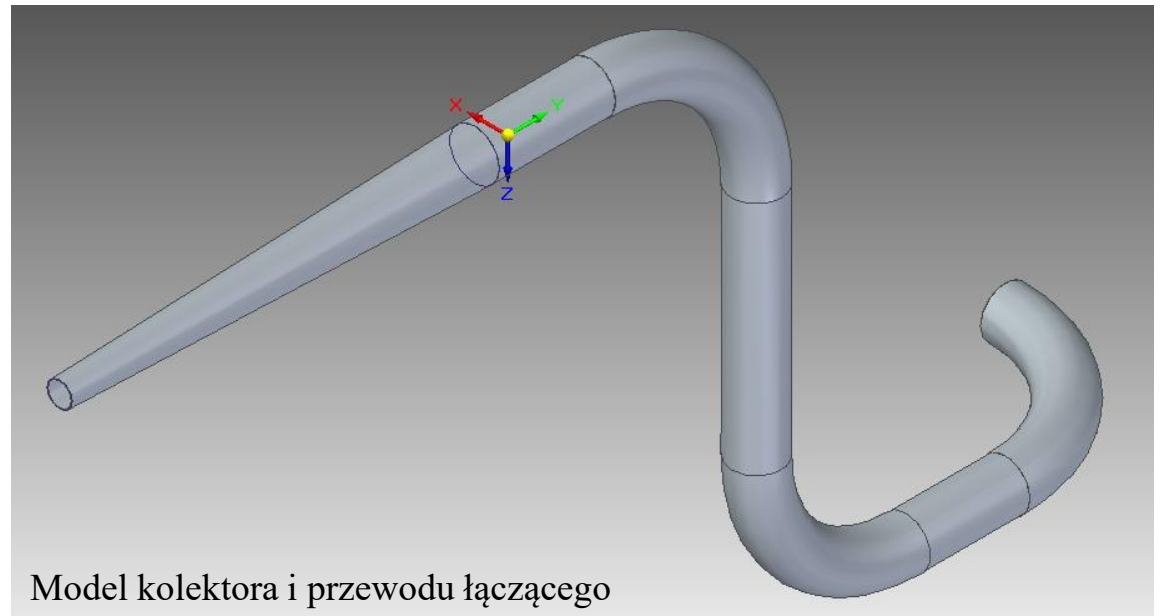
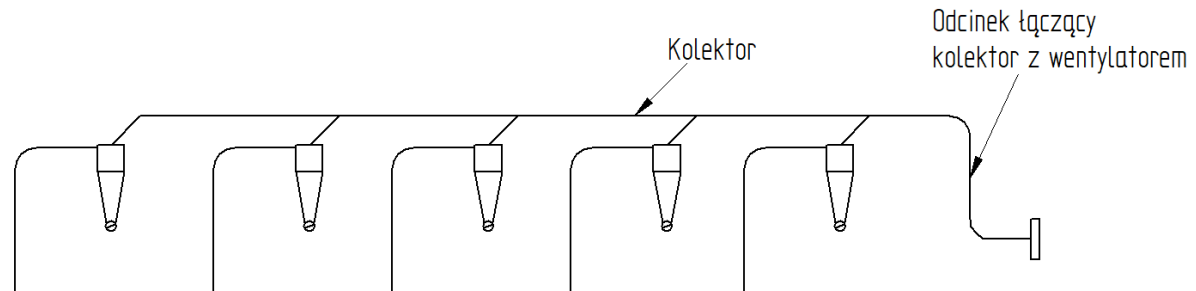
Obliczenia strat ciśnienia na przewodach łączących pneumatocyklony z kolektorem

Oszacować spadek ciśnienia na przewodach łączących pneumatocyklony z kolektorem Δp_{pl} (około 100Pa/przewód).



Algorytm obliczeń

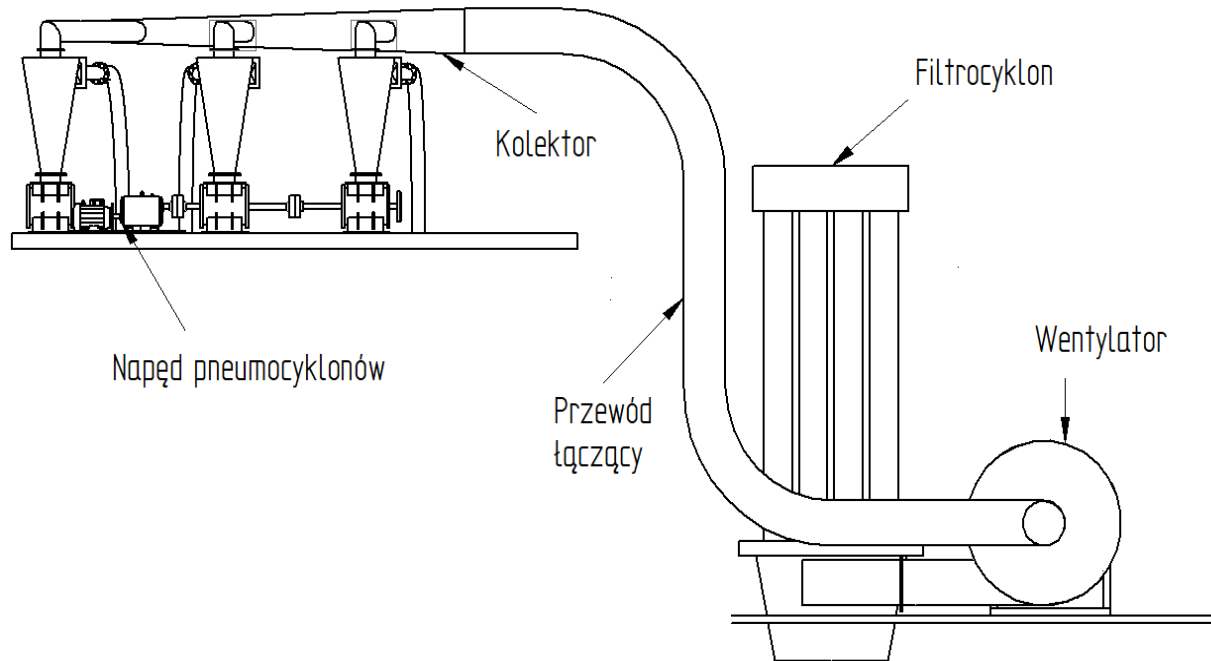
Obliczenia strat ciśnienia na kolektorze łączącym wyloty z N_{PT} –pneumocyklonów z wentylatorem wyciągowym Δp_{kol} (na podstawie własnego rozwiązania).



Model kolektora i przewodu łączącego

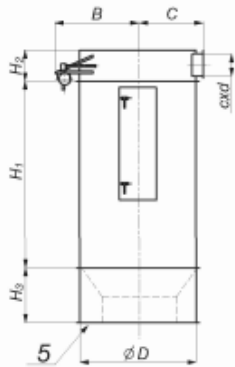
Algorytm obliczeń

Kolektor łączący wyloty z pneumocyklonów z wentylatorem wyciągowym oraz filtrocyklon.

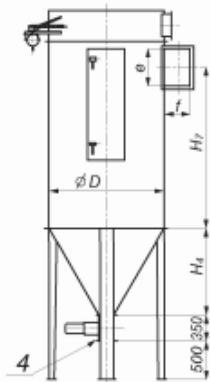


Pneumocyklon

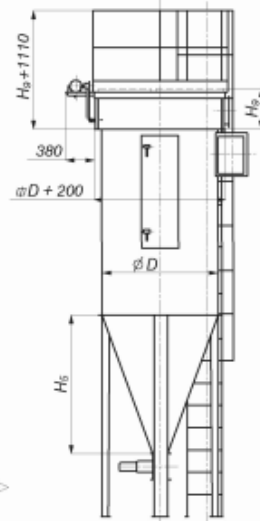
Wariant IV



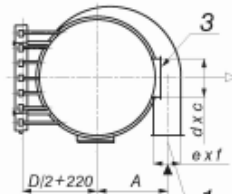
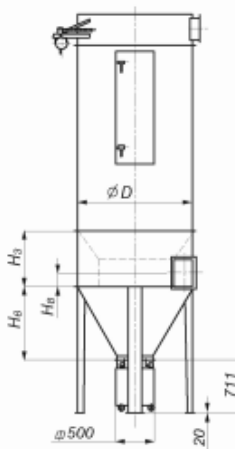
Wariant V



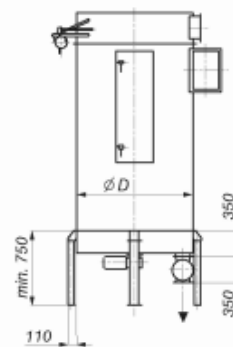
Wariant VI



Wariant VII

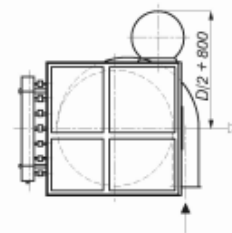


Wariant XI



Uwaga:

1. Warianty I - III, VIII - X opisano w tekście prospektu



Źródło: <http://zto.com.pl/>

Pneumocyklon

