



Na samym początku konieczne jest dokonanie podziału komputerów ze względu na ich przeznaczenie, gdyż w znacznym stopniu determinuje to sposób ich budowy.

Mamy całą, bardzo dużą rodzinę urządzeń komputerowych pracujących w przemyśle. Muszą one spełniać szereg zadań, które nie występują w zastosowaniach spotykanych przy pracy biurowej i domowej.

Inną grupę stanowią komputery budowane dla wojska. Jak nietrudno zgadnąć w tym przypadku wszelkie normy są wyśrubowane do granic możliwości technologicznych i różnią się one w sposób zasadniczy od komputerów budowanych do innych zastosowań.

Kolejną grupą są komputery spełniające rolę serwerów. Pracują one w sterylnych warunkach, w klimatyzowanych halach, gdzie instalowane są w tysiącach sztuk. Ta grupa również ze względu na charakter swojej pracy posiada specyficzną budowę, aczkolwiek bliżej im do komputerów domowych czy biurowych niż komputerom przemysłowym.

Ostatnia grupa, stosunkowo najprostsza pod względem budowy oraz obsługi to komputery domowe i biurowe, którymi dzisiaj będziemy się zajmowali.

W przypadku komputerów domowych czy biurowych producenci przyjęli zasadę kompromisu pomiędzy ceną i jakością. Grupa ta jest najtańsza, ale dzieje się to kosztem jakości oraz wytrzymałości. Wyjątek od tej zasady stanowią komputery dedykowane dla graczy, ale co do zasady i tak są one bardziej wrażliwe na uszkodzenia niż komputery przemysłowe czy serwery.

Powiemy sobie teraz z czego składa się statystyczny komputer domowy i co charakteryzuje sprzęt określany mianem PC.

Elementem bazowym, do którego będziemy podłączali wszystkie komponenty naszego komputera jest **PŁYTA GŁÓWNA**.

Jak nietrudno zgadnąć do wyboru mamy płyty dziesiątek producentów, a każdy z nich oferuje setki modeli różniących się między sobą w znaczny sposób. Nie będziemy zagłębiać się opisywanie rodzajów płyt, gdyż jest to temat na kilka lat badań naukowych.

Na tym etapie musimy wiedzieć, że w komputerze znajduje się płyta główna (MB).

Poniższa ilustracja przedstawia jedną z konstrukcji całkiem niedawno popularnej na rynkach Europy.

Jak widać na zdjęciu płyta ta posiada cały szereg slotów (gniazd) niezbędnych do podłączenie innych urządzeń pracujących w komputerze.

Na każdej takiej płycie znajdziecie setki bardzo drobnych układów elektronicznych, które zapewniają właściwą współpracę wszystkich podzespołów.



Płyta główna

Konstruktorzy komponentów zadbali o to, aby wszystkie gniazda różniły się między sobą na tyle, aby nawet niewprawną osobą mogła dokonać rozbudowy komputera o dodatkowy dysk czy pamięć RAM, bez ryzyka uszkodzenia podzespołów.

Jeżeli mamy na stole naszą płytę, to możemy przystąpić do instalacji kolejnych części.

**Zacznijmy od procesora.**



Procesor

Oczywiście identycznie, jak w przypadku płyt głównych ... tak i w przypadku procesorów mamy do wyboru setki modeli. Rynek zdeterminowany został przez dwóch producentów, firmy INTEL oraz AMD. Obecnie jednak na rynek wchodzi nowi producenci, co oznacza większą konkurencję.

Istotne jest, aby pamiętać, że bardzo ważnym elementem przy budowie komputera jest **WŁAŚCIWY DOBÓR PROCESORA DO PŁYTY GŁÓWNEJ**.

Błąd na tym etapie może nas bardzo dużo kosztować, a w przypadkach ekstremalnych możemy doprowadzić do trwałego uszkodzenia zarówno płyty jak i procesora.

Kwestię doboru tych komponentów proponuję powierzyć fachowcowi, który zna się na rzeczy.

Przy wyborze procesora musimy określić w miarę dokładnie nasze potrzeby. Procesor i związana z nim płyta stanowią znaczną wartość i mają ogromny wpływ na cenę całego zestawu.

Zróźnicowanie cen tych podzespołów jest wielkie. Najtańsze zestawy można kupić już za kilkaset złotych. Najdroższe potrafią przekraczać cenę nawet stu tysięcy złotych ... a mówimy tutaj ciągle tylko o płycie głównej i procesorze!

Nie musimy kupować procesora i9 piętnastej generacji i dedykowanej dla niego płyty w przypadku, gdy będziemy używali komputera do pisania pism, czy obliczeń księgowych w firmie.

Jednocześnie trudno będzie nam płynnie grać na komputerze z procesorem i3 powiedzmy czwartej generacji.

Trzeba pamiętać, że nie tylko procesor i płyta decydują o szybkości działania i wydajności komputera.

Wydajność zestawu jest tak duża, jak wydajność najgorszego podzespołu. Możemy więc wydać majątek na procesor, który pomimo swoich świetnych osiągnięć nie zapewni całemu komputerowi niezbędnej wydajności.

Przy instalacji procesora należy zwrócić szczególną uwagę i zachować dużą ostrożność podczas jego wkładania do gniazda. Musi on być włożony w ściśle określony sposób, aby nie doprowadzić do jego spalania lub uszkodzenia platformy montażowej.

Poniższa instrukcja pokaże w jaki sposób należy to wykonać:

[Jak zainstalować procesor na płycie głównej?](#)

## **Gdy już uporamy się z procesorem trzeba zająć się pamięcią RAM.**

Pamięć RAM instalujemy również w pasujących do niej gniazdach. Od ilości pamięci zależy szybkość pracy komputera oraz jej płynność. Zbyt mała ilość pamięci może doprowadzić do znacznego ograniczenia wydajności. Obecnie przyjmuje się, że 16 GB wystarczy dla znakomitej większości zastosowań. Do prostego pisania czy liczenia 4 GB również nam wystarczą i nie będziemy odczuwali dyskomfortu podczas pracy. Ale dla zastosowań graficznych, do obróbki filmów na pokładzie naszego komputera możemy śmiało zainstalować 32 i nawet 64 GB.

Przy kupowaniu pamięci należy zwrócić uwagę na ich częstotliwość pracy.

Większość płyt głównych nie radzi sobie z pamięciami różnych typów, a nawet różnych producentów. Należy więc zadbać o to, aby cały zestaw instalowanych pamięci pochodził z jednego źródła i posiadał identyczne parametry ... zgodne z możliwościami płyty głównej.



Pamięć RAM

## **Kolejnym ważnym elementem składowym jest SYSTEM CHŁODZENIA.**

Najczęściej spotykanym systemem jest system oparty o nadmuch powietrza.

Ma on swoje wady i zalety.

Zaletą jest bez wątpienia niska cena oraz łatwość instalacji i wymiany.

Do wad trzeba zaliczyć głośną, uciążliwą pracę oraz stosunkowo niską wydajność.

W większości przypadków decydujemy się jednak na takie rozwiązanie, gdyż sama instalacja systemu opartego o chłodzenie cieczą jest dużym wyzwaniem.

Zainstalujemy więc w naszym modelowym rozwiązaniu tradycyjny wentylator, który będzie chłodził procesor strumieniem powietrza.

**NIE WOLNO NAM ZAPOMNIEĆ O MATERIALE TERMOPRZEWODZĄCYM**, który trzeba umieścić pomiędzy procesorem a radiatorem wentylatora.

Brak takiego materiału może skutkować przegrzaniem się procesora a nawet jego całkowitym zniszczeniem.

Najnowszym rozwiązaniem jest nakładanie na procesory specjalnych termopadów PTM. Jest to materiał, który z powodzeniem zastępuje ciekły metal, jednocześnie nie niosąc za sobą ogromnego ryzyka uszkodzenia komputera.

#### **UWAGA:**

**Nie polecam prób samodzielnego nakładania na procesory ciekłego metalu. Wymaga to sporej wiedzy oraz dużego, praktycznego doświadczenia. Każdy błąd może zaowocować nawet po kilku miesiącach bardzo poważną awarią!!!**



## Wentylator

**Tak złożoną płytę główną wraz z procesorem, pamięciami oraz wentylatorem należy zainstalować w obudowie.**

Obudowa musi być przestronna. Wciskanie sprzętu w maleńkie, źle wentylowane obudowy mija się z celem i ogranicza możliwości późniejszej modyfikacji.



Obudowa PC

Po obsadzeniu płyty głównej wraz z akcesoriami w obudowie przyszedł czas na instalację kart rozszerzających ...

**Zazwyczaj jako pierwszą będziemy instalowali kartę graficzną.**

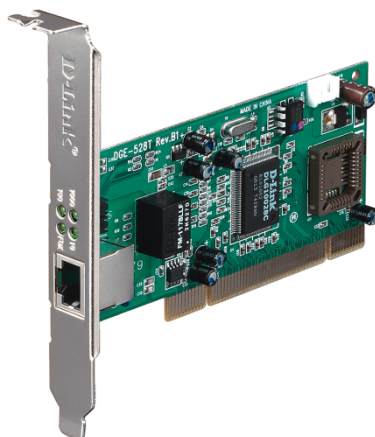
Od karty grafiki zależy bardzo wiele w przypadku, gdy tworzymy komputer do grania lub przetwarzania grafiki.

W przypadku zastosowań biurowych można zaoszczędzić i kupić tańszy model karty ... a nawet można zrezygnować całkowicie z zakupu karty grafiki, pod warunkiem, że na naszej płycie znajduje się dedykowane rozwiązanie dla procesora, które zapewnia nam wyświetlanie obrazu. Trudno jednak szukać w takich przypadkach rozwiązań, które będą demonem prędkości 😊



Karta graficzna

**W zależności od potrzeb można do naszego komputera dołożyć kolejną kartę sieciową** (obecnie jedna karta jest standardowo instalowana na płytach głównych).



Karta sieciowa

**Teraz możemy przystąpić do instalacji dysków, na których będziemy przechowywali dane, ale również nasz SYSTEM OPERACYJNY.**

Mamy w użyciu kilka typów dysków. Najbardziej popularne do tej pory dyski SSD są rozwiązaniem bardzo szybkim i wygodnym. Możemy je wymieniać jeden do jednego z tradycyjnymi dyskami talerzowymi (HDD).



Dysk twardy talerzowy

Jednak ze względu na szybkość pracy oraz bardzo korzystny stosunek ceny do jakości rynek podbijany jest przez dyski M2 w technologii NVMe.

Trzeba jednak pamiętać, aby przed zakupem nowego dysku upewnić się, czy nasza płyta główna posiada odpowiednie gniazda, które pozwolą na podłączenie dysków z rodziny M2?



Dysk SSD 2,5" oraz dysk wykonany w technologii M2.

**Ostatnim brakującym elementem w naszym zestawie jest zasilacz.**

Trzeba pamiętać, że to od tego urządzenia zależy praca wszystkich pozostałych. Nie można pozwolić na to, aby zasilacz stanowił wąskie gardło naszego kosztownego systemu.

Liczy się przede wszystkim jego WYDAJNOŚĆ, ale równie ważna jest kultura pracy. Nigdy nie oszczędzajmy na zasilaczach. Przeciwnie ... warto na niego wydać więcej a zaoszczędzić na zakupie procesora płyty a nawet i dysku.



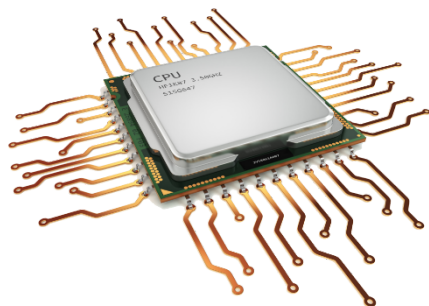
Zasilacz 750W

Moc zasilacza musimy obliczyć na podstawie zapotrzebowania wszystkich elementów pracujących w komputerze. Musi on zapewniać im wszystkim prąd potrzebny do pracy z pełną wydajnością z rezerwą minimum 20%. Dla rozwiązań o dużych wymaganiach rezerwę tą nieraz podnosi się nawet do 50%.

Teraz wystarczy podłączyć do naszej skrzynki monitor, klawiaturę i myszkę, i możemy przystąpić do instalacji systemu operacyjnego, o którym powiemy sobie na kolejnych lekcjach.

=====  
== = **ĆWICZENIE DO WYKONANIA W KLASIE - Budowa komputera** == =  
=====

# DLACZEGO KOMPUTERY SIĘ PSUJĄ???



Wśród teorii na temat awaryjności komputerów mamy wiele mitów oraz teorii spiskowych.

Celem tej części lekcji jest opowiedzenie o najczęstszych przyczynach awarii sprzętu komputerowego oraz o metodach jak takich awarii unikać.

Nasze komputery domowe oraz laptopy mają kilku śmiertelnych wrogów, którzy zazwyczaj stoją za ich odejściem do krainy wiecznego niebytu 😊

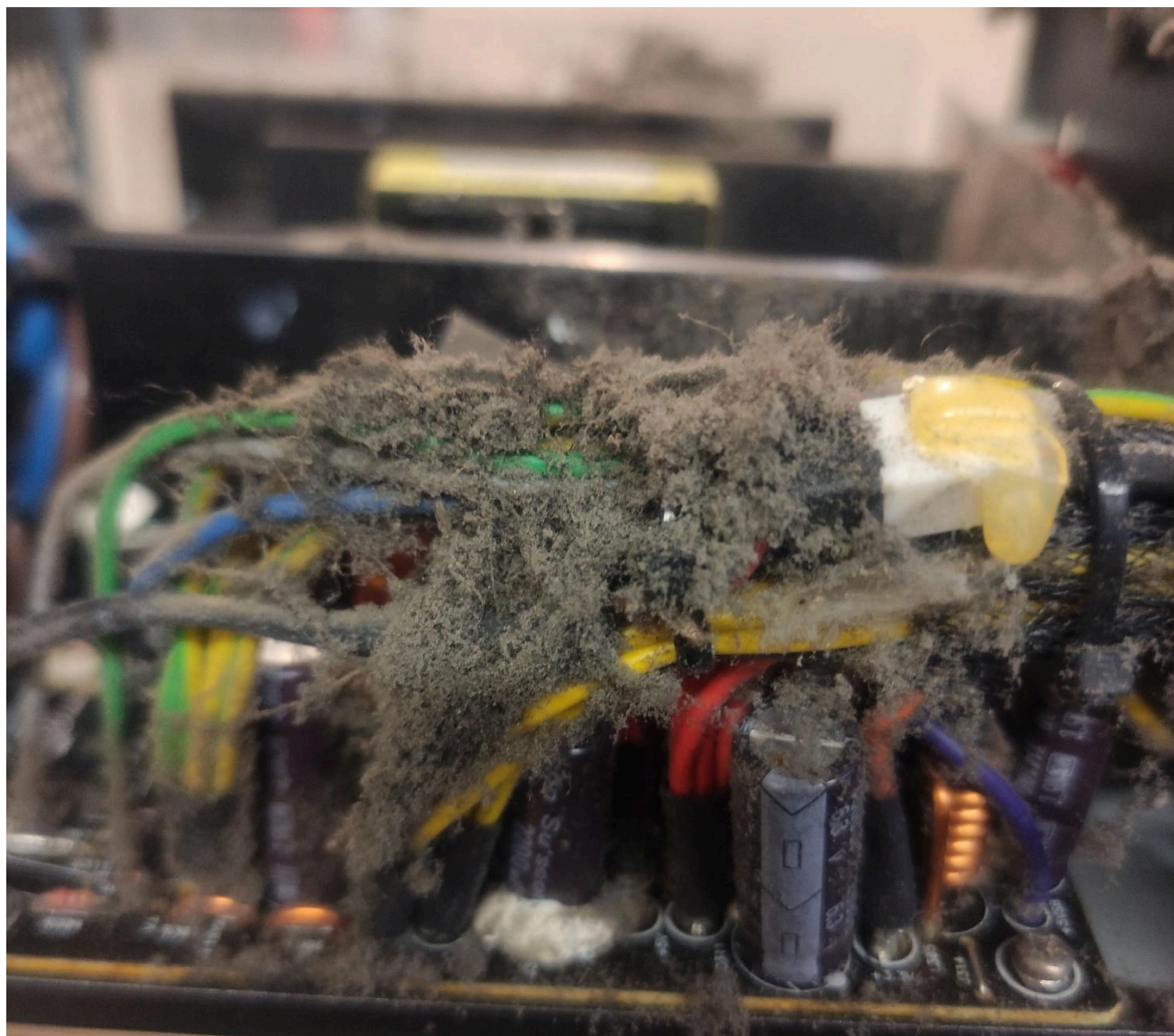
## **Pierwszym z wrogów jest BRÓD.**

Bród, czyli połączenie kurzu, dymu z papierosów, wydychanej przez nas wilgoci itp.

Tak wygląda KAŻDY ZASILACZ komputerowy, który nie jest czyszczony minimum co 2 lata!!!

**UWAGA!!!**

**NIGDY NIE ROZKRĘCAJ ZASILACZA KOMPUTEROWEGO.  
POMIMO ODŁĄCZENIA KOMPUTERA OD PRĄDU MOŻE DOJŚĆ  
DO NIEBEZPIECZNEGO PORAŻENIA PRĄDEM!!!**



Jeżeli Wasz domowy komputer ma około trzech lat i jeżeli nie był jeszcze nigdy czyszczony, to z dużym prawdopodobieństwem właśnie tak obecnie wygląda Wasz zasilacz.

Taka sytuacja powoduje znaczne ograniczenie przepływu powietrza, podniesienie temperatury, zwiększenie hałasu, a finalnie może doprowadzić nawet do zwarcia. Prawie na pewno spowoduje obniżenie szybkości działania komputera.

Jak widać kurz jest jednym z największych wrogów komputera, gdyż działa na niego negatywnie w kilku płaszczyznach jednocześnie.

## Drugim wrogiem jest wysychająca pasta termoprzewodząca oraz termopady.

Niestety pasta przewodząca ciepło nakładana na procesor ulega procesowi starzenia. Po trzech latach musi ona zostać wymieniona na nową. Sytuacja ta występuje również w przypadku termopadów.

O ile wymiana pasty między procesorem a radiatorem układu chłodzenia jest stosunkowo prosta, o tyle problemem staje się materiał termoprzewodzący nakładany na rdzeń procesora pod metalową osłoną (IHS). Ta pasta również ulega kruszeniu i również wymaga wymiany. Jest to jednak technologicznie bardzo trudne i może doprowadzić do zniszczenia procesora, jeżeli będzie to robione przez osobę bez odpowiedniej wiedzy oraz doświadczenia.



Widok grzejących się elementów pokazany przez kamerę termowizyjną

## Trzecim wrogiem jest wilgoć.

Dotyczy to głównie laptopów, gdy przynosimy je do domu przy ujemnych temperaturach na zewnątrz. Na podzespołach gromadzi się para wodna i gdy uruchamiamy komputer zbyt szybko może ona doprowadzić do uszkodzenia sprzętu.

## Czwartym wrogiem są różnego rodzaju zalania.

Każde zalanie oraz osiadająca para wodna na elementach prowadzi do degeneracji połączeń. Jeżeli będziemy mieli dużo szczęścia i zalany komputer nie spali się natychmiast, to nie oznacza, że nie zrobi on tego za miesiąc, dwa czy pół roku. Wilgoć, która dostaje się pod układy powoduje korozję elementów. Są to mikroskopijne ogniska rdzy. Musimy jednak pamiętać, że elementy na płytach są również mikroskopijne i nawet trudno widoczne gołym okiem więc wżery wywołane korozją są czymś bardzo szkodliwym.

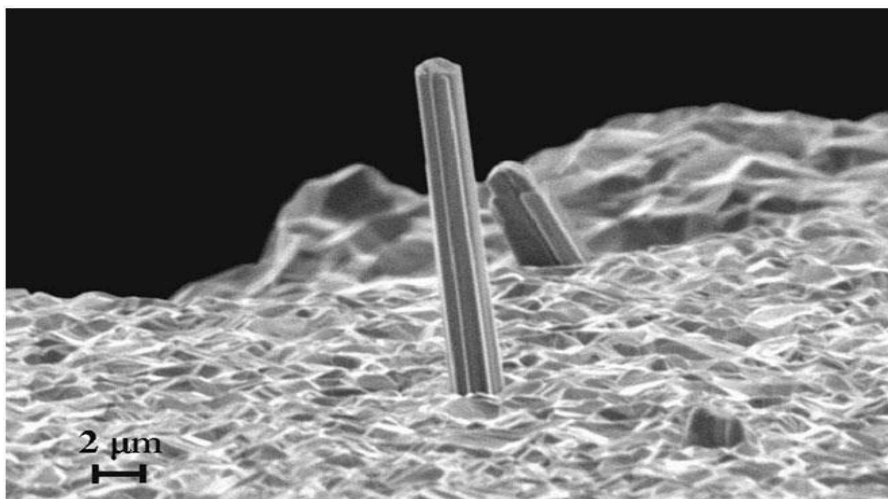


Na zdjęciu widać postępującą korozję, która niszczy laminat w laptopie.

## **Piątym wrogiem są WĄSY CYNOWE.**

Wąsy cynowe jest to zjawisko, które jeszcze kilka lat wcześniej nie było znane. Zaczęło powszechnie występować, gdy w życie weszły dyrektywy zakazujące używania ołowiu w cynie koniecznej do lutowania układów. Na pewnym etapie groziło to globalną katastrofą w elektronice, gdyż sprzęty zaczęły masowo wybuchać ... bez żadnej przyczyny. Po

trudnych badaniach wykryto, że na cynie „rosną” włosy cynowe. Mikroskopijnej średnicy włoski, które powstają na skutek naprężeń wewnętrznych. Te niewidoczne gołym okiem włoski potrafią osiągać długość kilku milimetrów i doprowadzić do bardzo poważnego



zwarcia.

Zdjęcie mikroskopowe włosów cynowych

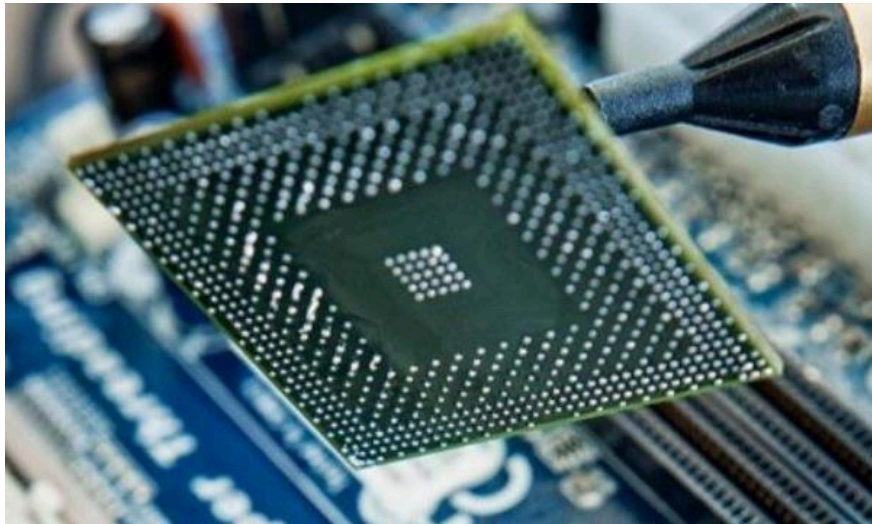
### **Szóstym wrogiem są odkształcenia płyt głównych oraz wstrząsy.**

Zjawisko występujące głównie w laptopach.

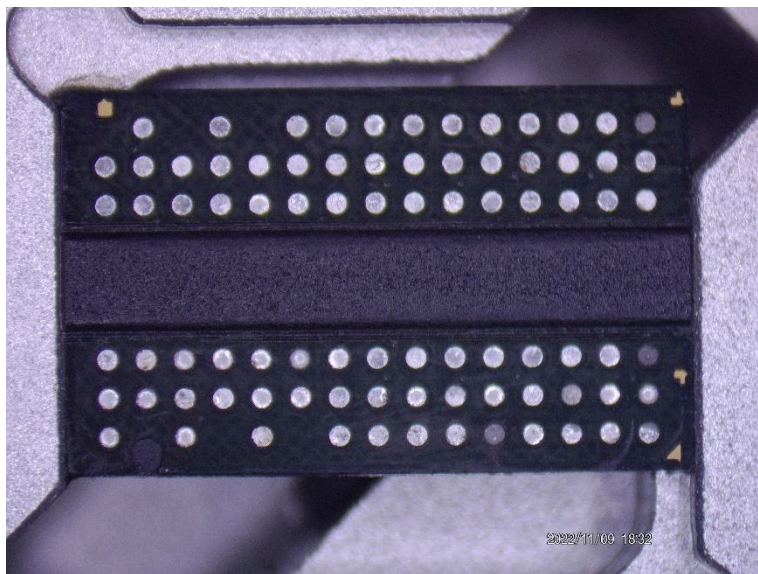
Na skutek niewłaściwego trzymania, podnoszenia trzymając za narożniki laptopa lub upadku sprzętu dochodzi do zerwania połączeń lutowniczych w elementach BGA.

Połączenie typu BGA polega na umieszczeniu np. pod procesorem maleńkich kuleczek cynowych. W nowych procesorach ich liczba może dochodzić do 3.000 sztuk.

Wygięcie lub upadek może doprowadzić do przzerwania połączenia pod jedną z takich kulek, a to może doprowadzić do awarii, którą potrafią naprawić wyłącznie serwisy dysponujące odpowiednim sprzętem.



Procesor wykonany w technologii BGA



Pamięć RAM na stole montażowym przed nałożeniem kulek cynowych

Jak widać wszystkich tych uszkodzeń możemy uniknąć dzięki ochronie swoich komputerów.

Statystyki twierdzą, że ponad 60% wszystkich uszkodzeń spowodowanych jest właśnie przez te sześć wymienionych czynników.

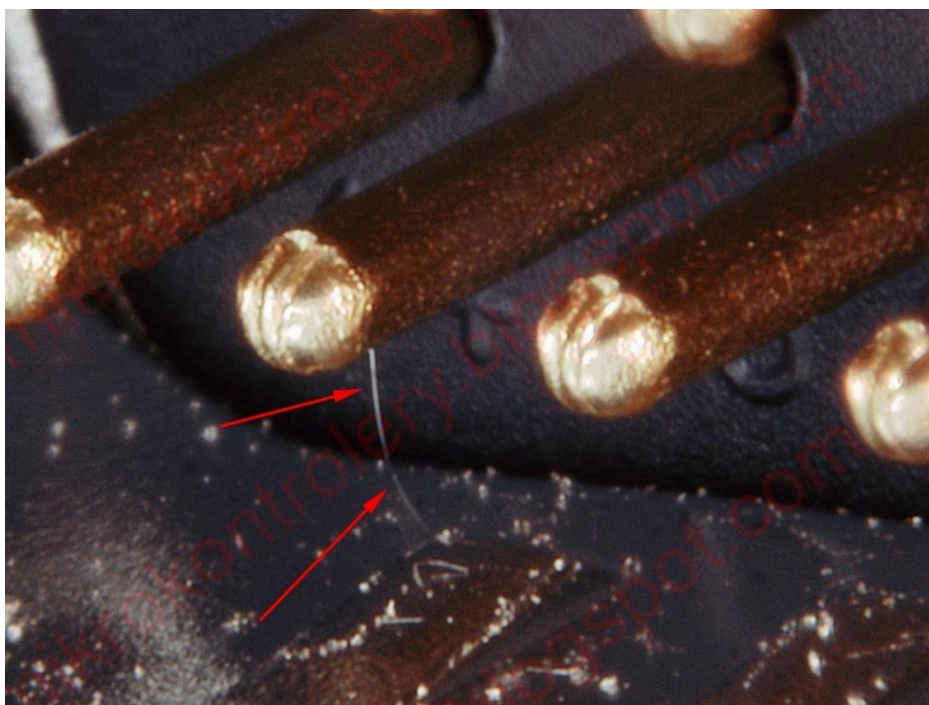
Dalsze 20% uszkodzeń powodowane jest STARZENIEM SIĘ KONDENSATORÓW. Są to elementy elektroniczne, których wersja elektrolityczna ulega samoczynnemu procesowi starzenia.

Okres ten w zależności od producenta może wynosić od 2 do 5 lat. Po tym okresie KAŻDY kondensator staje się wadliwy. Stopień uszkodzenia jest oczywiście różny, ale w skrajnych przypadkach może on spowodować nawet wybuch na płycie głównej. Bardzo poważne zwarcie potrafi trwale uszkodzić wszystkie elementy.

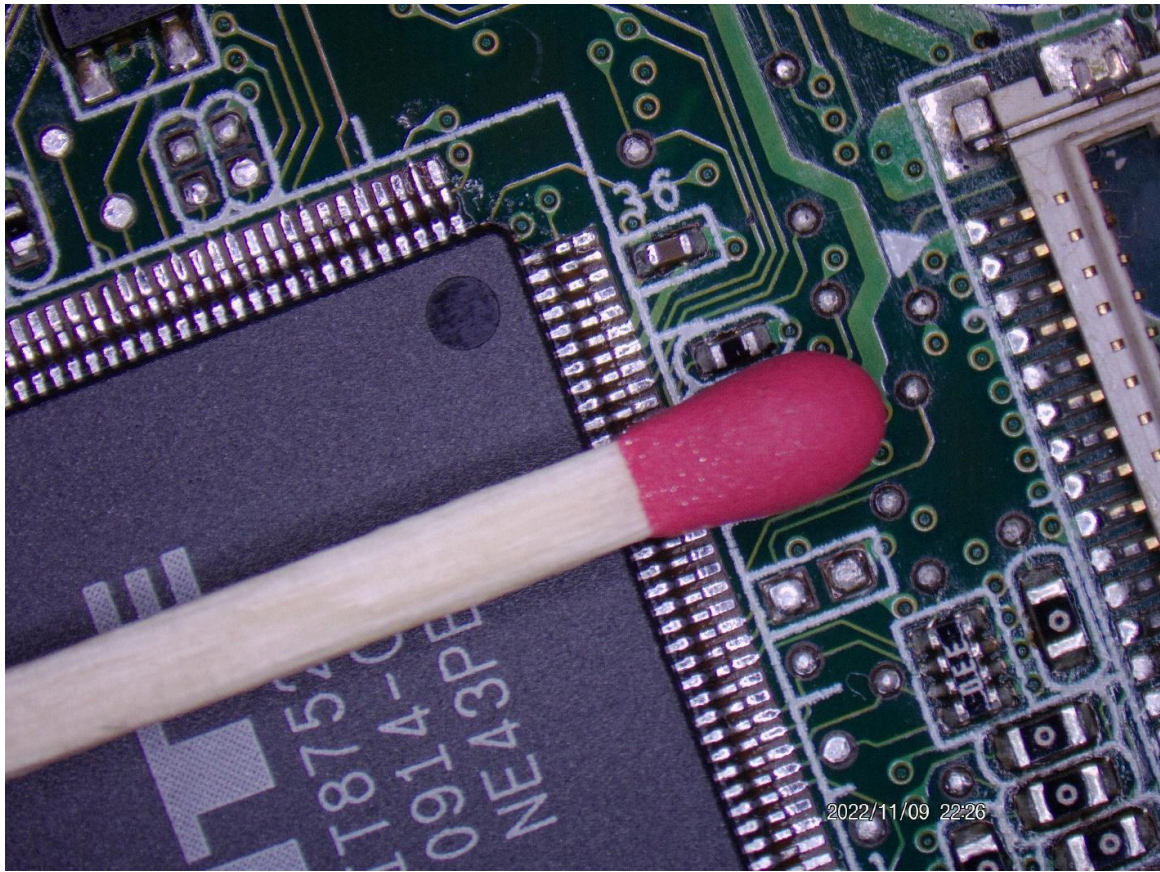
Również temu zjawisku możemy zaradzić oddając nasz sprzęt do przeglądu w specjalizowanych zakładach, które potrafią stwierdzić stan zużycia kondensatorów oraz w razie potrzeby je wymienić.

Pozostaje nam więc jedynie 20% przypadków uszkodzeń, na które nie mamy bezpośredniego wpływu. Odłączając nieużywane sprzęt od instalacji elektrycznej, stosując dobre listwy antyprzebieciowe oraz dbając o stabilizację napięcia ograniczamy możliwość awarii o kolejne kilka punktów procentowych.

Dodatki:



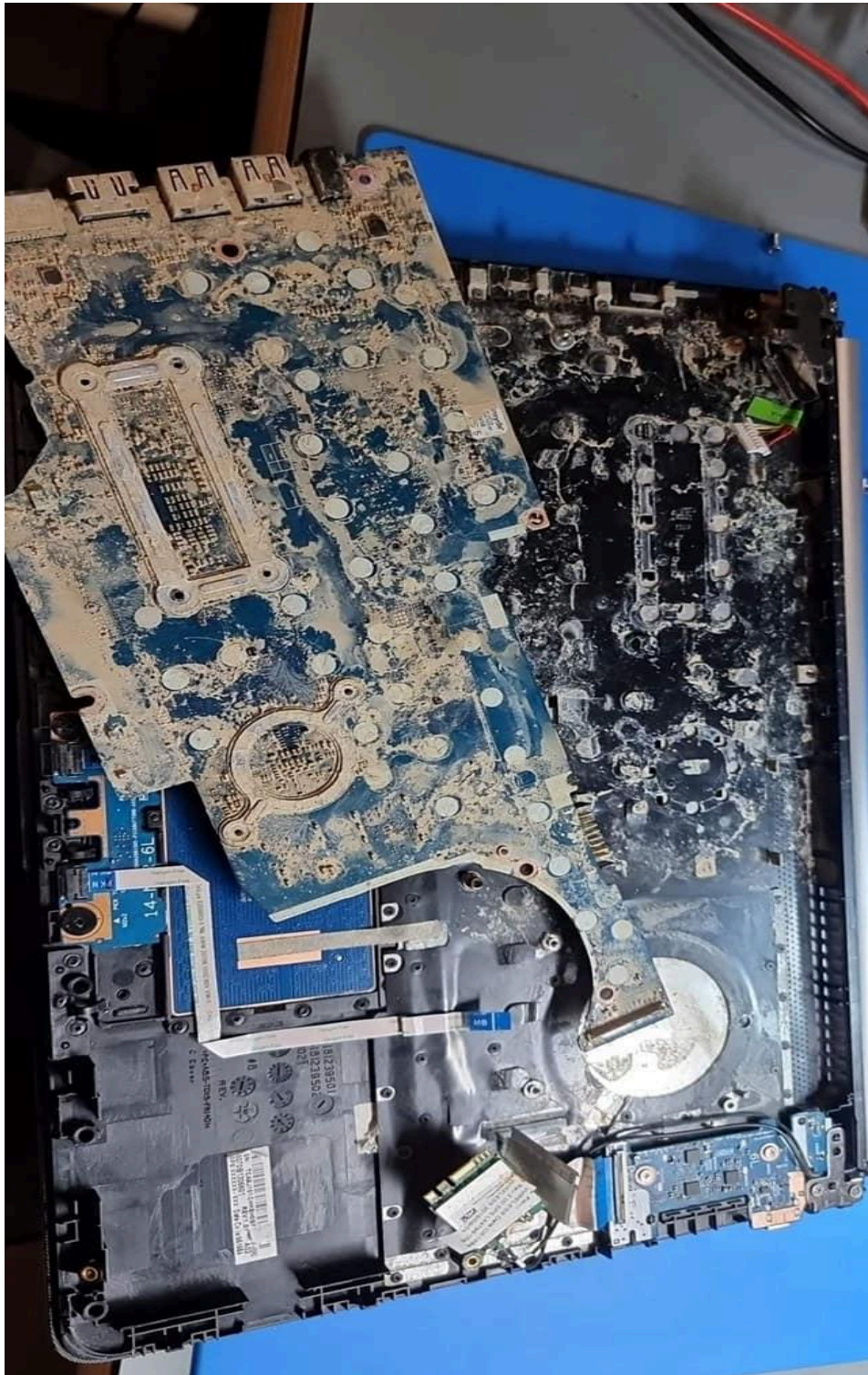
Zdjęcie potężnych włosów cynowych widzialnych gołym okiem



Zdjęcie układu KBC z laptopa. Porównanie wielkości padów lutowniczych z zapalką



Zdjęcie zabrudzonego wentylatora w laptopie!!!



Stopień zabrudzenia płyty głównej w laptopie

Ciekawy film pokazujący proces składania komputera znajdziecie w tym miejscu:

## **FILM:** [Jak złożyć komputer?](#)

### **UWAGA!!!!**

#### **NIGDY SAMODZIELNIE NIE PRÓBUJcie ROZBIERAĆ ORAZ CZYŚCIĆ ZASILACZY KOMPUTEROWYCH!!!**

Zasilacz jest tym miejscem, które najbardziej przyciąga brud i na pierwszy rzut oka wydaje się łatwy i bezpieczny do przeprowadzenia konserwacji. Jest to NIEPRAWDA!!!

Zasilacz komputera POMIMO ODŁĄCZENIA OD PRĄDU pozostaje pod napięciem. Dzieje się tak przez zainstalowany wewnątrz duży kondensator. Gromadzi on olbrzymi ładunek, który może utrzymywać się długo po odłączeniu kabla zasilającego. Zgromadzony w kondensatorze ładunek jest bardzo niebezpieczny. Przypadkowe dotknięcie obwodu drukowanego może spowodować porażenie prądem, które jest bardzo bolesne, a w przypadku osób z chorobami krążenia może zagrażać zdrowiu a nawet życiu.

Materiał filmowy ilustrujący dzisiejsze zajęcia można obejrzeć również w Internecie:

**FILM:** [Jak zbudować komputer? Materiał dla początkujących.](#)

#### **Realizacja lekcji:**

---

Sprawy organizacyjne: 5 minut

Czas prezentacji materiału: 20 minut

Materiał filmowy: 32 minuty – do dokończenia w domu 😊

---