

MarkoM

**OSUSZANIE
USUWANIE GRZYBÓW, PLEŚNI
I SZKODNIKÓW W DREWNI**

**USŁUGI WYKONYWANE
METODĄ MIKROFALOWĄ**

Siemianowice 2011

tel.(32) 2200580
e-mail: m_komraus@mmj.pl
www.mmj.pl/~m_komraus

MARKOM
Marek Komraus
41-100 Siemianowice
ul.Powstańców 24

Szanowni Państwo.

Żadne metody osuszania, usuwania grzybów, pleśni czy szkodników w drewnie na dłuższą metę nie zabezpieczą budowli lub jej elementów przed ponownym zawilgoceniem czy niszczeniem. Metoda mikrofalowa służy do szybkiego i precyzyjnego przywrócenia materiałów oraz konstrukcji budowlanych do ich pierwotnego stanu. Może być ona elementem kompleksowych prac remontowych lub renowacyjnych mających na celu naprawienie lub wykonanie systemu ochrony obiektu przed tego typu sytuacjami. Jest to jedno z pierwszych działań jakie podejmuje się w przypadku zawilgocenia, po zalaniu oraz w celu usunięcia grzybów, pleśni lub szkodników w drewnie.

MarkoM produkuje urządzenia mikrofalowe, przeznaczone do tego rodzaju działań. Są one uniwersalnym narzędziem działającym jednocześnie na wilgoć, zagrzybienie i szkodniki niszczące drewno. Urządzenia te pracują z jednakową wydajnością w każdych warunkach, oferując możliwości jakich nie dają inne technologie.

W naszych działaniach opieramy się na:

- sprawdzonych i profesjonalnych urządzeniach,
- wiedzy o technologii i jej możliwościach,
- doświadczeniu w pracy z urządzeniami mikrofalowymi,
- środkach technicznych i organizacyjnych podnoszących bezpieczeństwo pracy,
- właściwej organizacji miejsca pracy.

Na stronach internetowych *MarkoM* umieszczone są szczegółowe informacje o:

- produkowanych urządzeniach,
- technologii mikrofalowej.

W niniejszej ofercie znajdą Państwo podstawowe informacje o:

- technologii mikrofalowej wykorzystywanej w osuszaniu,
- jej możliwościach, zaletach i bezpieczeństwu pracy,
- zasadach wyceny oraz kosztach usług.

Mamy nadzieję, że zainteresujemy Państwa tym tematem. Zapraszamy do odwiedzenia stron internetowych *MarkoM*. Odpowiemy na wszelkie wątpliwości, pytania i uwagi.

Z poważaniem

Marek Komraus

TECHNOLOGIA

Przyjmuje się, że mikrofalami nazywamy fale o długościach mniejszych od 1m, czyli o częstotliwościach powyżej 300 MHz. Dla zastosowań przemysłowych wyznaczono kilka zakresów. W przypadku urządzeń obecnie produkowanych przez *MarkoM* jest to 2450±50 MHz.

Szereg materiałów ze względu na ich strukturę wiąże ze sobą wodę. Woda najczęściej oddziela ziarna materiału, wypełnia szczeliny między ziarnami, jest zaadsorbowana na powierzchni ziaren lub wchodzi między pakiety materiału. Energia wypromieniowana przez generator mikrofalowy wnika do większości materiałów i jest absorbowana przez znajdującą się tam wodę. Następuje wzrost temperatury cząsteczek wody a pośrednio również materiału, który ją otacza. Wilgoć w materiałach jest transportowana z miejsc o temperaturze wyższej do miejsc o temperaturze niższej. Dostarczając odpowiednio dużą ilości energii mikrofalowej następuje parowanie cząsteczek wody znajdujących się wewnątrz materiału. Powstające w ten sposób ciśnienie pomiędzy powierzchnią a wnętrzem materiału „wypycha” parującą wodę ze środka na zewnątrz.

Dzięki energii mikrofal możliwe jest niszczenie grzybów, pleśni i szkodników drewna w każdej fazie ich rozwoju (w tym również przetrwalników i kokonów). Stosowanie technologii mikrofalowej nie ma wpływu na instalacje elektryczne, wodne czy gazowe znajdujące się wewnątrz lub na powierzchni osuszanego elementu. Mimo to obsługa zwraca szczególną uwagę na takie instalacje i jeżeli jest to możliwe odłącza je od źródła zasilania na czas wykonywania prac.

ZALETY

Każda metoda osuszania ma swoje zalety. Pod tym względem osuszanie mikrofalami wyróżnia się na tle innych metod wieloma pozytywnymi cechami. Dotyczy to głównie możliwości jakie są udziałem jedynie tej technologii. Profesjonalne urządzenia pozwalają na:

- osuszanie konstrukcji w sposób nieinwazyjny (nie jest wymagane wiercenie otworów czy usuwanie tynków),
- precyzyjną ocenę czasu trwania osuszania, przez co możliwe jest przyspieszenie prac remontowych,
- wykonywanie prac bez względu na wielkość pomieszczenia, temperaturę otoczenia, porę roku, jakość wentylacji,
- selektywny wybór osuszanych elementów i miejsc (jest to istotne zarówno przy usuwaniu skutków częściowego zalania jak również likwidacji ognisk grzybów i pleśni),
- usuwanie związanej w materiale wody z całego jego przekroju a nie tylko przez parowanie powierzchniowe, przyspiesza to proces osuszania,
- pozostanie soli i minerałów wewnątrz materiału (nie są one transportowane wraz z wodą, dzięki temu po jej odparowaniu nie muszą być mechanicznie usuwane z powierzchni),
- osuszanie bez wpływu na fizyczną strukturę materiału, nie uszkadzając go ani nie odkształcając,
- wykonywanie prac bez stosowania szkodliwych dla ludzi i środowiska substancji czy środków chemicznych,
- równoczesne osuszanie i niszczenie grzybów, pleśni oraz szkodników w drewnie.

TECHNIKA I BEZPIECZEŃSTWO

Do osuszania materiałów wiążących wodę wykorzystujemy urządzenia typu MID32BB3 zaprojektowane, zbudowane i serwisowane przez *MarkoM*. Wytwarzają one energię mikrofalową o mocy $\approx 3\text{kW}$ a jej wiązka kierowana jest w wybrane miejsce. Urządzenia zasilane są z sieci energetycznej 230 V~ lub agregatu prądotwórczego.

Istotną cechą naszych urządzeń jest możliwość łatwego przemieszczania. Długie kable łączące pozwalają umieścić urządzeń nawet pod sufitem czy w miejscach trudnodostępnych.

Zaprojektowane i zbudowane przez *MarkoM* urządzenia zgodne są z dyrektywami Unii Europejskiej, posiadają Deklarację Zgodności i oznaczone są znakiem CE.

Właściwa organizacja miejsca pracy i zabezpieczenie terenu to standardowe procedury przy prowadzeniu prac z urządzeniami mikrofalowymi. Osoby obsługujące urządzenia nie tylko nadzorują przebieg prac ale mają również za zadanie zapewnienie bezpieczeństwa osobom przebywającym w okolicy.

Wpływ mikrofal na środowisko naturalne jest pomijalny, gdyż w danym momencie osuszaniu podlega precyzyjnie wybrany element a główna część energii mikrofal jest absorbowana przez wodę związaną w materiale.

Właściwe użytkowanie urządzeń MID32BB3, stosowanie się do zasad BHP oraz prawidłowa organizacja miejsca pracy zapewniają pełne bezpieczeństwo osób i zwierząt przebywających w pobliżu.

MOŻLIWOŚCI

Jedynie urządzenia mikrofalowe są na tyle uniwersalne, by jednocześnie osuszać materiał w głębszych jego warstwach, usuwać skutki wilgoci jakim są grzyby i pleśnie żyjące na powierzchni oraz niszczyć szkodniki wewnątrz materiału. Montaż, obsługa i transport nie wymaga udziału wielu pracowników. Możliwa więc jest koordynacja prac z ekipami remontowymi realizującymi inne zadania.

Pojedyncze urządzenie MID32BB3 usuwa z wilgotnych materiałów i konstrukcji $\approx 1,25$ kg wody w ciągu godziny, niezależnie od warunków panujących w otoczeniu. Woda nie jest odzyskiwana z otaczającego powietrza ale usuwana bezpośrednio z wnętrza materiału. Większe obiekty można osuszać, korzystając z kilku urządzeń jednocześnie, wzrasta dzięki temu szybkość osuszania bez konieczności podnoszenia kosztów usługi.

Przy usuwaniu grzybów i pleśni można przyjąć, że w ciągu godziny przy użyciu jednego urządzenia oczyszczona może zostać powierzchnia ok. $0,5 \text{ m}^2$. Podkreślić należy, że działanie mikrofal niszczy w tym samym czasie również zarodniki i przetrwalniki.

Bez użycia środków chemicznych niszczone mogą być również szkodniki znajdujące się w drewnie. Nie ma potrzeby ewakuacji ludzi i zwierząt czy wiercenia otworów. Szkodniki niszczone są w każdym stadium ich rozwoju. Przy użyciu jednego urządzenia, w ciągu godziny można zniszczyć szkodniki w $0,15 \text{ m}^3$ drewna.

ZASADY WYCENY

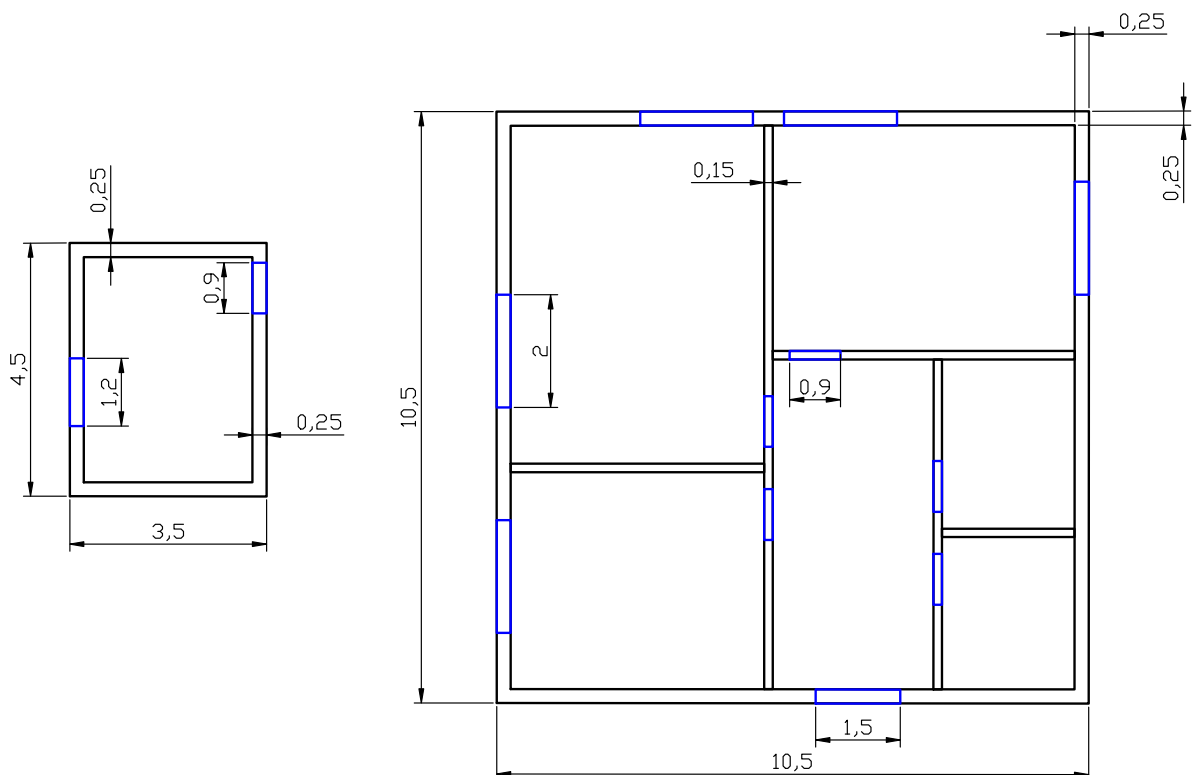
Przy parowaniu powierzchniowym proces przemieszczania się wody z głębszych warstw materiału jest długotrwały. Ilość wody do usunięcia określić można na podstawie różnicy wilgotność bezwzględnej materiału przed osuszaniem i po jego zakończeniu. W tym celu należy zmierzyć wilgotność początkową materiału oraz ocenić jaka wilgotność ma zostać osiągnięta po zakończeniu osuszania. Poniższa tabela jest przykładem na to ile kilogramów wody będzie do usunięcia z 1 m^3 bloczków YTONG, dla różnych wartości wilgotności początkowej i końcowej. Przyjęto, że 1 m^3 suchych bloczków waży 600 kg.

		Wilgotność początkowa [%]							
		10	11	12	13	14	15	16	17
końcowa [%]	5	30	36	42	48	54	60	66	72
	6	24	30	36	42	48	54	60	66
	7	18	24	30	36	42	48	54	60
	8	12	18	24	30	36	42	48	54
	9	6	12	18	24	30	36	42	48
	10	0	6	12	18	24	30	36	42

Jako przykład niech posłużą dwa różne obiekty. Pierwszym jest pojedyncze pomieszczenie, drugim jest cała kondygnacja. Wszystkie ściany i przegrody zostały zbudowane z bloczków YTONG. W obydwu

przypadkach ściany zewnętrzne mają grubość 0,25 m natomiast przegrody (ściany wewnętrzne) mają grubość 0,15 m. W pomieszczeniach umieszczono typowe drzwi i okna. Obydwa obiekty uległy zalaniu do wysokości 1,0 m. Ściany zewnętrzne mają wilgotność bezwzględną 10%, natomiast przegrody wewnętrzne 12%. Dla ułatwienia przyjmijmy, że końcowa wartość wilgotności bezwzględnej dla wszystkich ścian ma mieć wartość 6%. Obliczając objętość zawilgoconych ścian (bez okien i drzwi) oraz korzystając z powyższej tabeli otrzymujemy ilość wody do usunięcia:

- dla pomieszczenia pojedynczego $\sim 3,5 \text{ m}^3 \times 24 \text{ kg} / \text{m}^3 \approx 84 \text{ kg}$
- dla murów zewnętrznych kondygnacji $\sim 10 \text{ m}^3 \times 24 \text{ kg} / \text{m}^3 \approx 240 \text{ kg}$
- dla przegród wewnętrznych kondygnacji $\sim 5,9 \text{ m}^3 \times 36 \text{ kg} / \text{m}^3 \approx 212 \text{ kg}$



Zła ocena sytuacji, zbyt krótkie osuszanie lub osuszanie jedynie powierzchni skutkują pozostaniem dużej ilości wody wewnątrz materiału. Osuszacz mikrofalowy MID32BB3 usuwa z wnętrza materiału $\approx 1,25 \text{ kg}$ wody/h. Korzystając z dwóch urządzeń tego typu, ściany w przykładowych pomieszczeniach mogą zostać osuszone odpowiednio w ciągu mniej niż 35, 100 i 85 godzin.

KOSZTY USŁUG

Koszty usług są jednym z najbardziej istotnych składników każdej oferty. W przypadku osuszania mikrofalami składa się na to kilka elementów:

- ilość wody (kg) jaką należy usunąć z materiału,
- lub powierzchnia (m^2) z jakiej należy usunąć grzyby i pleśnie,
- lub objętość (m^3) drewna zajętego przez szkodniki,
- oraz kosztów dodatkowych lub utrudnień tj. narzucone przez Zleceniodawcę godziny pracy, koszty używania agregatu, stosowanie nadzwyczajnych środków bezpieczeństwa, specjalistyczne ekspertyzy itp.

Koszt usunięcie 1 kg wody z materiału wynosi 25,00 PLN netto.
Koszt usunięcia grzybów i pleśni z 1 m² wynosi 120,00 PLN netto.
Koszt usunięcia szkodników z 1 m³ drewna wynosi 250,00 PLN netto.

Podkreślić należy fakt, że cena usługi nie zależy od ilości użytych urządzeń i czasu pracy a jedynie od zakresu prac do wykonania.

Zgodnie z obowiązującymi przepisami nasze usługi obciążone są podatkiem od towarów i usług VAT wg. następujących stawek:

- 8% dla usług wykonywanych w lokalach mieszkalnych,
- 23% dla usług wykonywanych w pozostałych obiektach.

Gdy na danym obszarze występują wszystkie elementy jednocześnie (wilgoć, grzyb i szkodniki) wybierane zostaje jedno zagrożenie, najbardziej istotne z punktu widzenia Zleceniodawcy. Usunięcie wybranego zagrożenia będzie podstawą do wyceny usługi. Pozostałe usuwane są niejako przy okazji.

Czym większa ilość informacji tym bardziej rzetelna wycena.

Najprostszą ocenę można wykonać samemu. Przykład obliczania ilości wody do usunięcia podano w poprzednim punkcie „**Zasady wyceny**”. Ilość wody do usunięcia x koszt usunięcia 1kg daje przybliżoną cenę usługi netto.

Kolejnym sposobem jest wypełnienie Formularza ofertowego, który jest dostępny na naszej stronie internetowej. W odpowiedzi na wypełniony i przesłany na adres *MarkoM* formularz otrzymacie Państwo naszą wstępną ofertę zawierającą oprócz kosztu usługi również harmonogram prac. Ta forma wyceny jest całkowicie bezpłatna, nie jest jednak wolna od pewnych przybliżeń i nieścisłości.

Najdokładniejszą formą wyceny usługi jest wizyta przedstawiciela *MarkoM* na miejscu wykonywania prac. Powstający po wizycie raport zawiera szczegółowe opisy, zakres i harmonogram prac, dokumentację fotograficzną, pomiary, ewentualne ekspertyzy oraz dodatkowe informacje. Przedstawiony raport może być podstawą do wystawienia zlecenia. Koszty sporządzenia raportu oraz specjalistycznych ekspertyz ponosi Zleceniodawca. Gdy prace zostaną zlecone, koszty raportu wliczone zostaną do ceny wykonania usługi.

Wątpliwości i pytania jakie nasuwają się Państwu po lekturze naszej oferty prosimy kierować pod podane adresy. Udzielimy wyczerpujących odpowiedzi. Zapraszamy również do zapoznania się z dodatkowymi informacjami zawartymi na naszej stronie internetowej.